المدن الذكية

تشير الإحصائيات إلى أنه ما يقدر بنسبة 70% من سكان العالم سيعيشون في المدن بحلول 2050 لهذا أصبح هناك أولوية كبيرة للمدن الذكية لانها موفرة للطاقة فمثلا المكسيك واجهت مشكلة في نقص الكهرباء فوضعت حساسات لتحليل استخدام الطاقة و تغلبت على المشكلة، فهي ليست رفاهية بل ضرورة للمدن.
و من شأن تطوير مدن ذكية أن يسفر عن طـرح خدمـات جديـدة وتوفير المزيد من الفرص الوظيفية. كما أن التحسينات التي تطرأ على طرق تخصيص المــوارد واستخدامها والابتكار وفـرص مشاريع الأعمال الــ رائـدة ستنعكس إيجـابًا على الاقتصاد ككل.

فما هي المدن الذكية ؟
المدن الذكية أو"المدن الرقمية" أو"المدن الإيكولوجية" Smart Cities : "مدينة رقمية، أو إيكولوجية، تعتمد خدماتها على البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مثل أنظمة مرور ذكية تدار آلياً، وخدمات إدارة الأمن المتطورة، وأنظمة تسيير المباني، واستخدام التشغيل الآلي في المكاتب والمنازل، واستخدام عدادات للفواتير والتقارير."
يمكن تحديد ستة أبعاد مميزة للمدينة الذكية، ترتبط بدورها بنظريات التنمية والنمو العمراني التقليدية، كالنقل، والاقتصاد، والموارد الطبيعية، ونوعية الحياة، والتشاركية، وأهم العناصر :الطاقة والماء والمخلفات والبنية التحتية والسلامة العامة والتعليم والرعاية الصحية والمباني الخضراء ووسائل النقل وخدمات المواطن.

المجتمع الرقمي أو الجماعة الرقمية Digital Community أو المدينة الرقمية (الجماعة الذكية Smart Community، ومدينة المعلومات والمدينة الإلكترونية e-city) هي مصطلحات ذات طبيعة واحدة تشير إلى مجتمع رقمي مترابط يجمع بين البنية التحتية لاتصالات النطاق العريض، وبنية الحوسبة الخدمية Service-oriented infrastructure تقوم على أساس معايير الصناعة المفتوحة ومرنة، والخدمات المبتكرة لتلبية احتياجات الحكومات والعاملين فيها والمواطنين والشركات. ويتميز البعد الجغرافي (حيز) للمجتمعات الرقمية بالتفاوت والتنوع: بحيث يمكن أن تتمدد تلك المجتمعات من منطقة بالمدينة إلى تجمع متروبولي متعدد الملايين من البشر.
في الوقت الذي تعتبر فيه البنية التحتية اللاسلكية عنصراً أساسيا من عناصر البنية التحتية للمدينة الرقمية، إلا أنها في الواقع ليست سوى خطوة أولى من خطواتها. فقد تتطلب المدينة الرقمية بنية تحتية ذات نطاق عريض سميك السلك، وهي أكثر بكثير من كونها مجرد شبكة. وتوفر المدينة الرقمية خدمات

حكومية قابلة للتشغيل البيني على الإنترنت والتي تمكن من التواصل مع أي مكان لتحويل العمليات الحكومية الرئيسية، داخليا كان ذلك عبر الإدارات والموظفين أو خارجياً للمواطنين والشركات. ويمكن الوصول إلى خدمات المدينة الرقمية من خلال الأجهزة اللاسلكية المحمولة ويتم تمكينها (تشغيلها) من قبل بنية شركة موجهة لتقديم الخدمات بما في ذلك خدمات الويب (web)، ولغة الرقم القابلة للامتداد (XML) وتطبيقات البرامج المرنة المعبأة أو المجهزة.
أجريت أبحاثاً على المدن الرقمية من قبل العديد من المنظمات، بما في ذلك مختبر معهد ماساتشوستس لتكنولوجيا المدن الذكية، والمؤسسة العالمية للمجتمعات الذكية؛ URENIO وحدة البحوث ومختبر شبكات المعلومات العالمية، UNICAMP.

تطبيقات أخرى للمدن الذكية:ـ المطارات الذكيةـ النقل الذكيـ الطرق الذكيةـ الشبكات الذكيةـ الاتصالات الذكيةـ المنزل الذكيـ الخدمات الطبية الذكيةـ الخدمات الذكية.

أمثلة المدن الذكية :" سونغدو – كوريا الجنوبية" و"مدينة فوجيساوا – اليابان" و" لوسيل - قطر "، مصدر بالامارات
ويشير الاستطلاع إلى أن متوسط معدل البناء الذكي في الشرق الأوسط كان 48 من أصل 100 نقطة ممكنة.

وبلغ متوسط درجة معدل البناء الذكي في الدوحة 70 نقطة، أي أكثر من 20 نقطة فوق المتوسط الإقليمي. وكان متوسط الدرجات في دبي 65.
وجاءت أبوظبي في المرتبة الثالثة، حيث بلغت 48 نقطة. وقال التقرير إن مطارات المنطقة تقود الطريق إلى تقنيات البناء الذكية، حيث يبلغ متوسطها 80 نقطة.

ولأهمية المدن الذكية فقد صدرت بريطانيا كود PAS 180:2014 للتعريفات الخاصة بالمدن الذكية و PAS 181: 2014 لاعطاء إرشادات لإنشاء المدن الذكية وهناك صيغة خاصة بتبادل معلومات المدن الذكية هو CityGML (صيغة مفتوحة المصدر لتبادل المعلومات حول المدن CITY Geography Markup Language) وضعتها Open Geospatial Consortium (OGC) وISO TC211) وهو يتكامل مع Industry Foundation Classes (IFC)

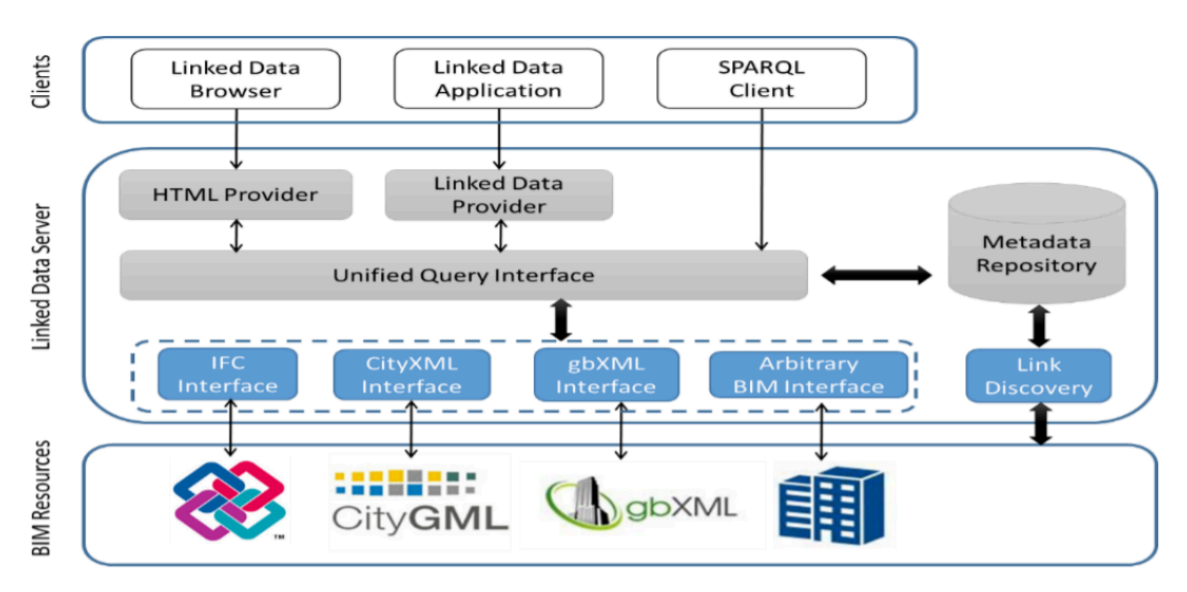


Fig. 1. Overview of the proposed data integration solution

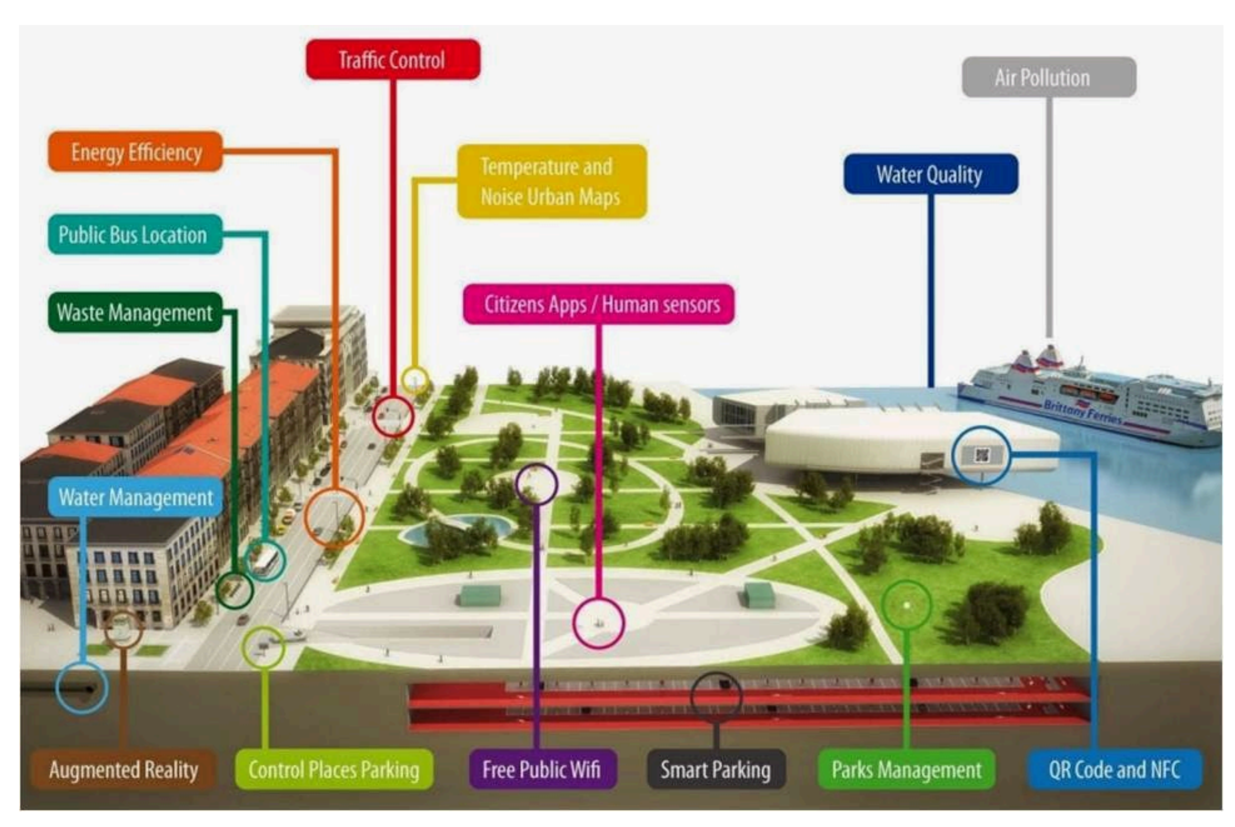
(شكل 1- توضيح للمعلومات المطلوبة للمدن الذكية)

وللتوضيح فلا يوجد مدينة ذكية 100% حالياً ولكن هناك عدة مدن في العالم تطبق مبادرات ومشاريع في إطار مفهوم المدن الذكية، فهنالك دائماً ما يمكن عمله من تحسين خدمات واستغلال الموارد والبنى التحتية.



شكل 2 - مشهد عام من مدينة فوجيساوا الذكية

في عام 2013، قدر بحث بالحكومة البريطانية "المدن الذكية: الفرص المتاحة للمملكة المتحدة" السوق العالمية لحلول المدن الذكية والخدمات الإضافية المطلوبة لنشرها لتصبح 408 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2020. والمدن في جميع أنحاء العالم تشرع في جداول أعمال ذكية تساعد على تقديم المزيد من الخدمات عن طريق تبني استخدام تكنولوجيات جديدة في مجسات الاستشعار Sensors والبيانات لجمع البيانات ومن ثم مشاركتها من خلال البرامج القائمة على شبكة الإنترنت.



شكل 3 - نموذج من اندونيسيا

وعلى الرغم من أن المدن الذكية غالباً ما ترتبط بكفاءة الطاقة واستدامتها(مثلاً أعمدة الإنارة تعمل عندما تسير بجانبها Street light management والسيارات تعمل بالكهرباء) ، فإن المدن الذكية أكثر من ذلك؛ فهي تهتم بكفاءة التشغيل والخدمات الحضرية، وكيف يمكن دمج هذه الخدمات بشكل أفضل مع المعلومات والتحليلات في الوقت الحقيقي.

أمثلة للخدمات بالمدينة الذكية

- يتم تجميع النفايات عبر أنابيب تعمل بالهواء المضغوط .
- إعطاء الأولوية للطرق للمركبات الطارئة التي تنقل المرضى بين المستشفيات .
- حافلات بدون سائق .
- عمال إصلاح الروبوت لإصلاح الحفر أو إصلاح التسريبات.

لماذا تحتاج المدن إلى أن تصبح ذكية الآن؟

المدن الذكية: حلول لمستقبل مستدام

تعريف المدينة الذكية: المدينة الذكية هي منطقة حضرية تعتمد على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحسين كفاءة العمليات، وتوفير الخدمات للمواطنين، وتعزيز جودة الحياة وتحقيق الاستدامة مع الحفاظ على التراث.

- استخدام أدوات ذكية مثل:
  - البنية التحتية الذكية.
  - إنترنت الأشياء.
  - الذكاء الاصطناعي.
  - التعلم الآلي.
  - التعلم العميق.

تعريف Droege عام 1997 :يرتبط مفهوم المدينة الذكية بالمدن الافتراضية virtual cities ومنها ظهر مصطلح cities digital وأهم نتائجها الفراغ الإلكتروني أو الفراغ الافتراضي. (Droege 1997) - تعريف)منتدى المجتمعات الذكية (Smart community Forum عام 2006 هي الأقاليم التي تقدم أنظمة الابتكار وتقنيات الاتصالات والمعلومات للمجتمع المحلي communication and information technologies أي تجمع بين ذكاء الأفراد والمؤسسات التي تعزز التعلم والابتكار والفراغات الرقمية مما يتيح الإبداع وادارة المعرفة وقد حدد هذا المنتدى الخصائص الواجب توافرها في المدينة لتكون ذكية بالتالي: تقديم خدمات الاتصالات ذات النطاق العريض. - التعليم والتدريب الفعال للأفراد . - تحقيق التوازن في استخدام الخدمات الرقمية بحيث تضمن استفادة جميع الأفراد من التقنيات. - تعزيز الإبداع في القطاعين العام والخاص وإنشاء مجموعات اقتصادية لتمويل التنمية. - تحقيق تنمية اقتصادية تعمل على جذب اليد العاملة الماهرة. (ICF 2006(ا

التحديات السكانية:

تواجه المدن في جميع أنحاء العالم تحديات متزايدة، مثل:

- تضاعف عدد سكان العالم منذ عام 1960 ففي هذا عام ، كان عدد سكان العالم حوالي 3 مليارات و الآن عدد سكان العالم يتجاوز 8 مليارات نسمة
- تزايد كثافة السكان في المناطق الحضرية. وفقًا لوكالة المعايير الدولية ومقرها سويسرا ، اللجنة الكهروتقنية الدولية (IEC) ، "كل يوم ، تنمو المناطق الحضرية بما يقرب من 150,000 شخص ، إما بسبب الهجرة أو المواليد ".
- النمو السكاني: من المتوقع أن يعيش 68% من سكان العالم في المدن بحلول عام 2050، مما يضع ضغطًا على البنية التحتية والموارد.
- زيادة الطلب على الموارد.
- عدم ملائمة تصميمات المدن القديمة لاحتياجات الحاضر.
- تغير المناخ: تُعدّ المدن مسؤولة عن 70% من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، مما يجعلها عرضة بشكل خاص لتأثيرات تغير المناخ.
- الازدحام: تُعاني العديد من المدن من ازدحام مروري كثيف، مما يؤدي إلى تلوث الهواء وفقدان الإنتاجية. وفقًا لمرصد الصحة العالمية التابع لمنظمة الصحة العالمية (WHOGHO) ، يساهم تلوث الهواء المحيط في 5.4٪ من جميع

الوفيات. حاليًا ، 92٪ من سكان العالم يعيش في أماكن تكون فيها جودة الهواء يتجاوز حدود المبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية. وتعد مدينة ووهان، التي ظهر فيها فيروس كورونا المستجد، من بين المدن الأكثر كثافة سكانية في وسط الصين. وتعد أيضا مدينة نيويورك، التي كانت أكثر المدن تضررا من فيروس كورونا المستجد، أشد المدن اكتظاظا بالسكان في الولايات المتحدة.

- نقص الموارد: تواجه المدن نقصًا في الموارد مثل الماء والطاقة، مما يُهدد جودة حياة السكان.

المشاكل الناتجة عن التصميمات غير المدروسة:

- الازدحام المروري.
- التلوث البيئي.
- ضياع الوقت.
- عدم كفاءة استخدام الطاقة والمياه.
- عدم ملائمة المساكن لفترات الحجر الصحي.

من المهم معالجة هذه التحديات لضمان أن تكون المدن الذكية شاملة وعادلة للجميع. لذلك تصبح المدن الذكية ضرورية بشكل متزايد لضمان مستقبل مستدام ومزدهر للمدن.

و يمكن للمدن الذكية أن تساعد في معالجة هذه التحديات من خلال:

- استخدام التكنولوجيا لتحسين كفاءة البنية التحتية والموارد.
- تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتعزيز الاستدامة.
- تحسين التنقل وتقليل الازدحام.
- توفير خدمات فعالة ومستدامة أفضل للسكان.
- استخدام أجهزة استشعار ذكية لمراقبة حركة المرور وتنظيمها.
- استخدام الطاقة المتجددة لتشغيل المباني العامة.
- توفير أنظمة نقل عام ذكية وفعالة.
- إنشاء أنظمة ذكية لإدارة النفايات.
- توفير خدمات حكومية إلكترونية تسهل على السكان الوصول إلى الخدمات.
- توظيف التكنولوجيا لتحسين جودة الحياة.
- تلبية احتياجات السكان المتزايدة.
- تحسين جودة حياة السكان: من خلال توفير بيئة أكثر نظافة وأمانًا وصحة. تقول ليلى مكاي، مديرة مركز التصميم الحضري والصحة النفسية،" إن المدن لن تصبح مستدامة وقادرة على الصمود في وجه الجوائح إلا إذا صُممت من منظور صحي".
- تعزيز الاقتصاد: من خلال جذب الأعمال التجارية والاستثمارات الجديدة.
- خلق فرص عمل جديدة: من خلال تطوير قطاعات جديدة مثل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- تعزيز الابتكار: من خلال خلق بيئة مواتية للبحث والتطوير.
- ومع ذلك، هناك أيضًا بعض التحديات التي يجب معالجتها لجعل المدن ذكية، تشمل:
- التكلفة: يمكن أن تكون تكلفة تطوير وبناء مدينة ذكية مرتفعة للغاية.
- الخصوصية: قد تُثير استخدامات البيانات في المدن الذكية مخاوف بشأن الخصوصية.
- التفاوت: قد تؤدي المدن الذكية إلى تفاقم عدم المساواة بين الأغنياء والفقراء.

أمثلة على تقنيات المدن الذكية

- 1. التنقل الذكي

يستفيد التنقل الذكي من التكنولوجيا لتمكين الأشخاص ومختلف أشكال النقل من العمل بطرق أكثر كفاءة ومرونة واستدامة. تدور التطورات في التنقل الحضري حول البنية التحتية المحسنة ، والتنقل كخدمة ، والتنقل الصغير ، والحلول اللوجستية ، والنقل بدون انبعاثات. تجعل الإدارة الذكية لحركة المرور والتنقل المتقدم والمركبات المستقلة التنقل الحضري صديقًا للبيئة. خيارات النقل الجديدة مثل hyperloop و robotaxis وسيارات الأجرة المائية تجد أيضًا تطبيقات في التنقل داخل المدن الذكية.

يبسط Urban SDK تخطيط النقل
تطور شركة Urban SDK التي تتخذ من الولايات المتحدة مقراً لها ، أداة لتخطيط النقل للمدن الذكية. تنشر الشركة الناشئة تحليلات الموقع في الوقت الفعلي لتسهيل مستقبل تنقل فعال وآمن ومستدام. أيضًا ، تستخدم منصة ذكاء الأعمال الخاصة بها نمذجة البيانات الكمية والحوسبة السحابية لتصور بيانات نظام المعلومات الجغرافية السريع (GIS) وتحليلها والتنبؤ بها. يتيح ذلك لمخططي المدن اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن الموازنة وإدارة البيانات بشكل تعاوني ، مما يضمن إشراك جميع أصحاب المصلحة في قرارات صنع السياسة.
التطورات الحكيمة الركن الذكي
Visionful هي شركة ناشئة مقرها الولايات المتحدة توفر حل تحليلات تنبؤية قائمة على السحابة لتمكين وقوف السيارات الذكي. من خلال الجمع بين الذكاء الاصطناعي ورؤية الكمبيوتر ، فإنه يتنبأ بمعدلات الإشغال المستقبلية بناءً على توفر الفتحات الحالية وأنماط وقوف السيارات لتوفير إرشادات في الوقت الفعلي للسائقين. علاوة على ذلك ، يحصل ضباط الشرطة على نظرة عامة شاملة على حوادث الانتهاك عبر قاعدة بيانات معيّنة تسرع الاستجابه للجريمة.

2. المواطن الرقمي
يركز اتجاه المواطن الرقمي على زيادة مشاركة المواطنين ، والمجتمع التعاوني ، والوصول إلى الرعاية الصحية والتعليم. توفر الخدمات الشاملة حقوقًا متساوية في المشاركة المدنية وفرص العمل. على سبيل المثال ، تشمل منصات الاتصال المحلية التصويت عبر الإنترنت والتفاعل عن بعد مع المسؤولين. في مجال التعليم ، يساهم التعلم عن بعد والشخصي في توسيع نطاق الوصول إلى التعليم على مستوى العالم. تقدم النظم البيئية للرعاية الصحية المدعومة بالذكاء الاصطناعي أيضًا تدابير للتنبؤ والوقاية المبكرة بناءً على رؤى تعتمد على البيانات مع التركيز بشكل خاص على دعم المسنين.
يبسط eAgora التعاون بين إدارة المدينة والمدينة
eAgora هي شركة إسبانية ناشئة توفر منصة مواطنة رقمية موحدة للبلديات. يتميز تطبيق الشركة الناشئة بحلول متنوعة لربط المواطنين أو إعلام الجمهور أو إدارة حوادث الطرق أو جمع النفايات الإلكترونية. مع eAgora ، يؤثر المواطنون في توزيع الميزانية ، ومشاركة الأفكار ، وإطلاق المبادرات ، ونشر الأحداث. علاوة على ذلك ، تدمج الشركة الناشئة وحدات متداخلة من النقاط وتمكن تداول الشارة للحصول على جوائز حقيقية ، مثل الخصم في التجارة المحلية ، لتعزيز المشاركة العامة.
تقدم خريطة الطريق إرشادات ملاحة شاملة
تجعل شركة Waymap الناشئة في المملكة المتحدة التنقل في المدن شاملاً ويمكن الوصول إليه على نطاق واسع. يوفر تطبيق بدء التشغيل إرشادات دقيقة لكل من التنقل الداخلي والخارجي باستخدام استطلاعات التوجيه والتنقل المتعمقة. يوفر الجمع بين تقنيات الاستشعار والنهج المجتمعي للتأطير الحضري خرائط بدقة تصل إلى 1 متر للمشاة دون أي إشارات خارجية.

من أهم الخصائص التي تميز المدن الذكية:

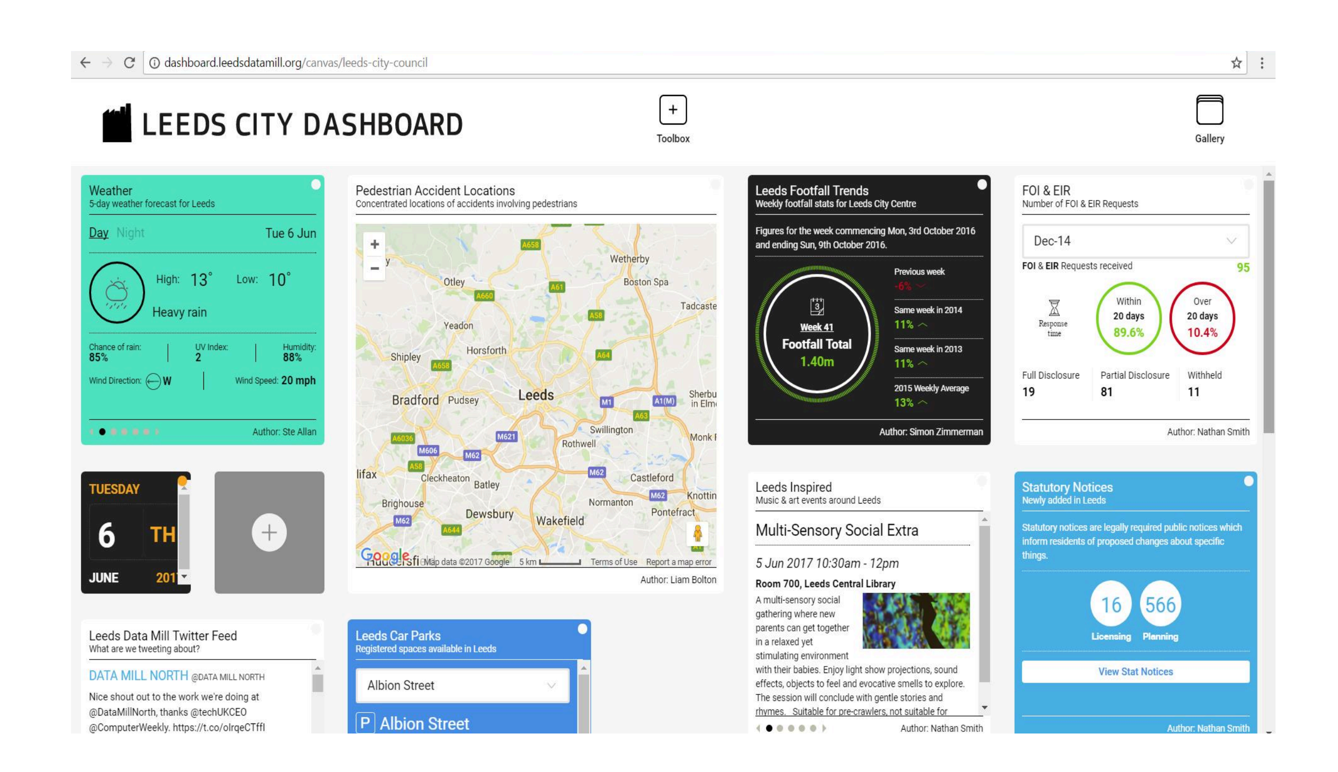
- **المشاركة المجتمعية:**
  - إشراك المواطنين في عملية صنع القرار.
  - أخذ آرائهم حول الخدمات والمشاريع المُقترحة.
  - ضمان تلبيتها لاحتياجاتهم الفعلية.

مشاركة البيانات:

- توفير منصة مفتوحة للبيانات.
- تمكين المواطنين من الوصول إلى المعلومات.
- تحفيز الابتكار وتطوير التطبيقات المفيدة.

مثال تطبيقي:

- **لوحة المعلومات الرقمية في بريطانيا:**
  - توفر بيانات حية عن التلوث، والمشاكل، وحركة المرور، ومواقع الدراجات.
  - تمكن المواطنين من مراقبة المدينة واتخاذ قراراتهم بشكل أفضل.



3. الأمن والسلامة العامة

تعمل الرقمنة على تعزيز السلامة العامة والأمن من خلال مساعدة المواطنين على مكافحة الجريمة والتعامل مع حالات الطوارئ بشكل أسرع وأكثر كفاءة. تعمل البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي على تسهيل نشر حلول المدينة المهمة مثل أنظمة المراقبة وإضاءة الشوارع الذكية ورسم خرائط الجريمة في الوقت الفعلي والشرطة التنبؤية. من خلال القيام بذلك ، تعمل الاستراتيجيات المنفذة على تحسين حركة المرور على الطرق وتوقع الحوادث ومنع الحرائق. علاوة على ذلك ، مع ازدياد ترابط المدن الذكية وهشاشتها ، تزداد شعبية الأمن السيبراني والأخلاقيات الرقمية.

تسهل Intelense اكتشاف العيوب

تقدم شركة Intelense الكندية الناشئة حلولًا قائمة على الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات لإدارة حركة المرور وإدارة المطار والرعاية في حالات الطوارئ. تجمع منصة بدء التشغيل ، KEN AI ، بين مستشعرات إنترنت الأشياء و G 5 ولقطات الفيديو لتحديد الانحرافات السلوكية مثل سرقة المتاجر والتعدي على ممتلكات الغير والتهديدات الأمنية الأخرى في الوقت الفعلي. وبالتالي ، يتعرف هذا الحل التلقائي على الأنماط المعقدة في المدن ويتعامل مع مشكلات السلامة بطريقة أسرع.

يضمن الذكاء الاصطناعي للأشكال سلامة النقل الحضري

Shapes AI هي شركة ناشئة مقرها المملكة المتحدة تستفيد من تحليلات الفيديو بالذكاء الاصطناعي من أجل سلامة النقل الحضري. تعمل تقنية التفكير المرئي العميق الخاصة بها على تحويل البيانات المشتقة إلى رؤى قابلة للتنفيذ لمنع الضرر والنفقات من التهديدات الأمنية. يشمل نطاق الشركة الناشئة أيضًا التنبؤ بحوادث اصطدام السيارات ، واكتشاف العنف ، والاعتدال في وسائل التواصل الاجتماعي. علاوة على ذلك ، يسهل التطبيق الذي يقوده السحابة إدارة الحشود في الأماكن العامة من خلال الحفاظ على إرشادات التباعد الاجتماعي واكتشاف أقنعة الوجه.

4. الطاقة الذكية

يعد توفير الطاقة الموثوقة والفعالة والصديقة للبيئة أحد الأهداف الرئيسية للمدن الذكية. تعمل حلول إنترنت الأشياء المترابطة على تعزيز إدارة الطاقة من خلال تقديم قرارات مدعومة بالبيانات لتحسين تخزين الطاقة وتوزيعها. توفر الشبكات الذكية تتبعًا في الوقت الفعلي ، بينما تتنبأ حلول التعلم العميق باستهلاك الطاقة و الأعطال المحتملة للنظام. بالإضافة إلى ذلك ، تعد محطات الطاقة الافتراضية (VPPs) وسيلة قوية لتوزيع الطاقة بكفاءة. لمزيد من المساعدة في انتقال الطاقة النظيفة ، تحول ممارسات الطاقة المتجددة الجديدة النفايات العضوية إلى غاز حيوي بشكل أكثر كفاءة باستخدام البكتيريا.

يبسط Serenity Source الاستجابة التلقائية للطلب على الطاقة

Serenity Source هي شركة أسترالية ناشئة للطاقة المتجددة تستخدم blockchain لأتمتة استجابة الطلب وتقليل انبعاثات الكربون. من خلال نظام الشبكة الصغيرة اللامركزي ، تمكن المنصة المواطنين من تتبع إنتاج الطاقة في الوقت الفعلي وتجنب الضرر من خلال التحكم في معدلات الجهد والنقل. بالإضافة إلى ذلك ، يتلقى المستخدمون أرصدة الكربون التي يتم تداولها وتحقيق الدخل منها باستخدام العقود الذكية المشفرة. نتيجة لذلك ، تخفض الشركة الناشئة فواتير الطاقة وتقلل من التكاليف الإدارية.

تقدم شركة سوتين إمباكت حلول الشبكة الذكية

سستين إمباكت هي شركة ناشئة مقرها الولايات المتحدة تدمج حلول الطاقة النظيفة للمرافق والشبكات الذكية وقطاع النقل الإلكتروني. تجمع منصة بدء التشغيل ، GridSync ، بين إنترنت الأشياء و blockchain للتحكم في ذروة الطلبات ، وأتمتة الاستجابة ، وتقليل استهلاك الطاقة. حل آخر ، PowerUp ، يمكّن المستخدمين من التنبؤ بدقة بنقص الطاقة ، وبالتالي تمكين التخطيط المستند إلى البيانات وإدارتها للأجهزة المتصلة. أخيرًا ، تتيح منصة الند للند (P2P) الخاصة بالشركة الناشئة للمستهلكين تداول الطاقة بطريقة محمية.

5. الحكم الإلكتروني

يقود اتجاه الحوكمة الإلكترونية الجهات الفاعلة في المدينة الذكية إلى جعل الخدمات والقرارات العامة أكثر انفتاحًا واستدامة وتعاونًا وشفافية. لتحقيق ذلك ، تستخدم الشركات الناشئة حلولاً قائمة على blockchain و IoT ، لإشراك جميع أصحاب المصلحة في عملية صنع القرار. تشجع الخدمات الرقمية ، مثل التصويت عبر الإنترنت وجوازات السفر الرقمية وأدوات أمان البيانات القوية ، مشاركة المواطنين وتؤدي إلى توسيع الديمقراطية الإلكترونية. علاوة على ذلك ، تساهم برامج إعادة التدريب عبر الإنترنت ومراكز التوظيف الإلكترونية المحلية ورقمنة وظائف الأعمال مثل الترخيص وملء الضرائب في النمو الاقتصادي وبيئة الأعمال التجارية.

تقدم Kleros منصة حل النزاعات

Kleros هي شركة فرنسية ناشئة توفر حلاً قائمًا على blockchain لحل نزاعات الطرف الثالث اللامركزي. تعمل آليتها القائمة على التشفير ، المبنية على Ethereum ، كمحكم عبر الإنترنت لحل نزاعات المنطقة الرمادية في المطالبات القانونية والتمويل والتجارة الإلكترونية ، من بين أمور أخرى. وبالتالي ، فإن عقود Kleros الذكية توفر طرقًا رقمية سريعة وموثوقة وشفافة للنظام القانوني التقليدي.

توفر Polyteia حلاً شاملاً للحوكمة

توفر شركة Polyteia الألمانية الناشئة منصة للحوكمة الإلكترونية للقطاع العام تتيح لقادة المدن دمج ومشاركة واستخدام البيانات لتحسين عملية صنع القرار. تعمل المنصة المستندة إلى مجموعة النظراء على توحيد البيانات من أنظمة مختلفة ودمجها لتمكين الهيئات البلدية و الفيدرالية والمحلية. تستمد أدواتها التحليلية رؤى من التغييرات الديموغرافية للتنبؤ بقدرات الرعاية النهارية ونقص الموظفين ، مما يسمح لسلطات المدينة بالتخطيط بشكل أفضل للعمليات المستقبلية.

6. التخطيط العمراني الأخضر

بسبب تغير المناخ ، يواجه التخطيط الحضري تحديًا كبيرًا لجعل المدن ذكية ومستدامة ومرنة. مدفوعًا بأهداف إزالة الكربون ، يشتمل التصميم الحضري الأخضر على نهج الأحياء المستدامة ونماذج المدينة لمدة 15 دقيقة حيث يمكن الوصول إلى معظم الضروريات اليومية عن طريق المشي أو ركوب الدراجات. إلى جانب ذلك ، تعمل المزارع الذكية لنمو النباتات والغابات العمودية المصغرة على زيادة التنوع البيولوجي الحضري. مع ارتفاع مستوى سطح البحر على مستوى العالم ، تستحوذ البدائل الجديدة والمستدامة مثل المدن العائمة والجزر والمزارع والمدارس وضفاف الأنهار على اهتمام العالم.

يوفر Airmine تنبؤات تلوث الهواء

تستخدم الشركة النرويجية الناشئة Airmine البيانات من مستشعرات إنترنت الأشياء للتنبؤ بجودة الهواء وتوزيع حبوب اللقاح المحلية. تحصل مستشعرات جودة الهواء على قياسات PM 2.5 ، داخليًا وخارجيًا ، للتحكم الذكي في النوافذ وإدارة المناخ الداخلي. بالنسبة للتنبؤات بحبوب اللقاح ، تقوم الشركة الناشئة بمعالجة البيانات من صور الأقمار الصناعية باستخدام خوارزميات التعلم الآلي لعرض الخرائط بالأشجار والعشب التي تسبب الحساسية. تستخدم المدن الذكية حل Airmine لتحليل تلوث الهواء المحلي وبيانات حبوب اللقاح بكفاءة لاتخاذ قرارات مناسبة في التخطيط الحضري.

تطور GoPlantMe منصة لزراعة الأشجار

GoPlantMe هي شركة ناشئة مقرها الجبل الأسود توفر منصة تخضير حضرية لزراعة الأشجار. تصبح زراعة الأشجار أهم عامل لإعداد البيئات الحضرية للتكيف مع المناخ. تُلزم المنصة الرقمية للتمويل الجماعي للأشجار المواطنين والسلطات المحلية وتشجيع التبرعات لغرس الأشجار. يشتري المستخدمون البذور على منصة التجارة الإلكترونية الخاصة بالشركة الناشئة ، والتي ستُعلمهم لاحقًا بتقدم النمو. أيضًا ، تحسب المنصة البصمة البشرية المنتجة وتحولها إلى عدد من الأشجار للبذور وفقًا لذلك.

7. إدارة النفايات المتقدمة

مع النمو السكاني الحضري وثقافة المستهلك بشكل مستمر ، يزداد إنتاج النفايات أيضًا. تستخدم أنظمة إدارة النفايات المتقدمة مستشعرات إنترنت الأشياء لمراقبة عملية التخلص من النفايات بدقة ، وإخطار السكان باستهلاكهم ، وتشجيعهم بالمكافآت المالية. في الوقت نفسه ، تسمح أكشاك إعادة تدوير النفايات الإلكترونية للأشخاص بتبادل الإلكترونيات مقابل المال. تقوم الصناديق الذكية الذكية بفرز القمامة غير المصنفة وتنظيم كمية القمامة. روبوتات إعادة التدوير بالذكاء الاصطناعي تحدد بدقة نوع المواد أثناء فصل النفايات ، مما يزيد من الإنتاجية الإجمالية عن طريق تجنب تدخل الإنسان. تعمل حلول إدارة النفايات الناشئة معًا على تقليل الآثار البيئية للأنشطة الاقتصادية.

توفر حلول Recircula نظام مكافأة للتخلص من النفايات

تطور شركة Recircula Solutions الإسبانية الناشئة تكنولوجيا إنترنت الأشياء لإدارة النفايات الحضرية. تميز تقنية الشركة الناشئة ، RecySmart ، الحاصلة على براءة اختراع ، جميع أنواع نفايات التغليف وتوفر أيضًا تحليلات في الوقت الفعلي. يقوم بمسح الباركود ، والتحكم في دخول المواد غير المعترف بها ، وفحص مستوى الملء باستخدام أجهزة الاستشعار بالموجات فوق الصوتية. الأجهزة متصلة بمنصة إدارة النفايات التي تتميز بأدوات ذكاء الأعمال لاتخاذ قرارات إعادة التدوير بشكل أفضل. علاوة على ذلك ، يتيح تطبيق Recircula المتلاعب للمواطنين استرداد المكافآت وإنفاقها في سوق الشركات الناشئة ، ودعم الشركات المحلية.

يقدم Banqloop نظام AI Smart Trash Platform

Banqloop هي شركة ناشئة مقرها الولايات المتحدة تعمل على تطوير نظام بيئي قائم على السحابة يحركه الذكاء الاصطناعي لإعادة تدوير النفايات. ينظم النفايات ويفككها ويرسلها مباشرة إلى الشركات المصنعة لإعادة استخدامها. تستخدم صناديق نفايات الشركة الناشئة تقنية الفرز التلقائي الحاصلة على براءة اختراع والتي تحلل الصور وتفحص الرموز الشريطية وتفصل النفايات باستخدام مقياس الطيف. إلى جانب ذلك ، تدمج منصة Banqloop البيانات مثل وقت التخلص ، ونوع النفايات ، وتحديد الموقع الجغرافي لتحويل لوجستيات سلسلة التوريد والتصنيع إلى عمليات مرنة.

8. مبنى ذكي

في ضوء تغير المناخ و COVID-19 ، تتحول صناعة البناء أيضًا نحو مساحات العمل المرنة وتقنيات الإدارة عن بُعد والتحكم الآلي في المبنى. تتيح التقنيات مثل التوائم الرقمية وأجهزة الاستشعار الذكية والحوسبة السحابية المراقبة في الوقت الفعلي والتنبؤ باستخدام الطاقة واكتشاف مخاطر الأمان وتحسين النفقات. على سبيل المثال ، الأكشاك الذكية و النابضة بالحياة والتفاعلية مع الخدمات الذاتية ومعلومات التنقل وشبكة Wi-Fi وتنبيهات السلامة العامة. بالإضافة إلى ذلك ، تمكّن تحليلات البيانات المواد الذكية من استشعار الأسطح والتفاعل بطرق مناسبة. تعمل المواد عالية التقنية ، مثل الجرافين ، على تحسين الصحة الإنشائية للمباني.

تطور شركة Sapient Industries نظام إدارة أحمال التوصيل

Sapient Industries هي شركة ناشئة مقرها الولايات المتحدة تستخدم أجهزة مقابس ذكية لتحديد المعدات غير المستخدمة. تغطي المستشعرات المضمنة في نظام إدارة أحمال المكونات الأصول الموصولة في المبنى بأكمله ، وتجمع المعلومات الحيوية لتتبع تكاليف الطاقة. علاوة على ذلك ، تستخدم الشركة الناشئة خوارزميات التعلم الآلي (ML) لتحسين استهلاك الطاقة وتقليل فواتير المرافق وتقليل حمل المكونات المهدورة.

تقوم شركة سولاريكس بتصميم ألواح الواجهات الشمسية

Solarix هي شركة هولندية ناشئة تقدم ألواح الواجهات الشمسية لجعل المباني محايدة للطاقة. تقوم التقنية الخاصة بالشركة الناشئة بطباعة الخلايا الشمسية على بلاط السيراميك مع مراعاة شفافيتها وملمسها ، وبالتالي فإن الألواح مستدامة وفعالة وممتعة من الناحية الجمالية. تسمح واجهات توليد الطاقة في Solarix للمباني بتوفير الطاقة وتسريع إزالة الكربون.

9. إدارة المياه المتقدمة

إن الحاجة المتزايدة لأنظمة إدارة المياه المعززة تمليها ظاهرة الاحتباس الحراري التي تسبب الجفاف طويل الأمد. توفر الأدوات والأجهزة الذكية في العدادات اللاسلكية للمواطنين إحصاءات كل ساعة عن استهلاك المياه لزيادة الوعي وتقليل التكاليف. أنظمة التحكم الذكية ، على سبيل المثال ، تستخدم الحوسبة السحابية ، وأجهزة الاستشعار ، والنهج الموجهة للمستخدم للحد من هدر المياه في كل من المباني السكنية والتجارية. بالإضافة إلى ذلك ، تعمل مراقبة جودة المياه في الوقت الفعلي على اكتشاف التسرب المحتمل ومنع المشكلات في المراحل المبكرة. تشمل التدابير الإضافية في استعادة المياه تحلية المياه المالحة ومواد لتجميع مياه الأمطار.

أخيرًا ، تستجيب تقنية العائمة الهيكلية ديناميكيًا للتغيرات في مستوى المياه التي تؤدي إلى حياة مائية أكثر تنوعًا داخل ضفاف النهر.

Orca-tech تطور قوارب تنظيف سطح الماء

تقوم شركة Orca-tech الصينية الناشئة بتصنيع قوارب ذاتية القيادة للتنظيف الآلي للأسطح المائية. من خلال الجمع بين الروبوتات والذكاء الاصطناعي ، تنتج الشركة الناشئة معدات الصرف الصحي الذكية. تقوم الروبوتات متعددة الوظائف الخاصة بها

بتجميع معلومات حول جودة المياه للتنظيف غير المأهول في الوقت الحقيقي للقمامة العائمة. تتميز قوارب Orca-tech ذاتية القيادة أيضًا بجهاز شحن معياري لاسلكي ، مما يقلل من النفقات التشغيلية والمخاطر المهنية.
دروبل يبني منصة إنترنت للمياه
Droople هي شركة سويسرية ناشئة تقدم حلولاً ذكية قائمة على إنترنت الأشياء لمراقبة جودة المياه وتعزيز الحفاظ عليها. منصة بدء التشغيل ، Water Intelligence Platform ، تتعقب الحالة الصحية في الوقت الفعلي للأصول المتصلة ، وتتوقع بدورها عمرها. يضيف Droople أيضًا مستشعرات حركة ذكية ، iLink ، لقياس تدفق ودرجة حرارة الأنابيب المضمنة. تخزن المنصة السحابية البيانات وتحليلها بشكل أكبر لإخطار الإنذار ، وخفض الاستهلاك ، ونمذجة الأنماط السلوكية ، وتحسين إدارة المياه.

نظام الصرف الصحي الذكي في مدينة لوسيل:

- نظام آلي لجمع النفايات من المباني والشوارع من خلال أنابيب في البنية التحتية .
- فرزها ومعالجتها بشكل مركزي.
- ضمان نظافة المدينة وحماية البيئة.

10. الزراعة الذكية

تعزز الابتكارات التكنولوجية الحديثة في إنترنت الأشياء والروبوتات وتحليلات البيانات إدارة المزارع وتحسين العمالة. اليوم ، يستخدم المزارعون تطبيقات الاستشعار اللاسلكي لمراقبة وتشخيص ظروف التربة وكذلك رفاهية الماشية ، وبالتالي منع انتشار الأمراض. يدمج Urban agtech الزراعة الداخلية العمودية ، والحاويات الهوائية ، والأكوابونيك الحضرية للزراعة الآلية للأغذية. على سبيل المثال ، تستخدم البيوت الزجاجية الذكية الخلايا الشمسية ذات الخلايا الثنائية الرأسية لتوليد الكهرباء. أيضًا ، توفر المواد النانوية الذكية الناشئة طبقات واقية لتحسين سلامة الأغذية ، والقضاء على الهدر.
يقدم Fish n 'Greens Aquaponics
تقدم الشركة البرتغالية الناشئة Fish n 'Greens طعامًا صحيًا وطازجًا ومزروعًا محليًا للمواطنين. تطبق الشركة الناشئة نظام الاستزراع النباتي والسمكي (aquaponics) لتحقيق التآزر بين تربية الأسماك وزراعة النباتات في مكان واحد. تسهل هذه الطريقة توفير المياه ، وتقلل من تكاليف الصيانة ، وتحسين سلامة الغذاء. باستخدام الطاقة الشمسية ، تنتج التكنولوجيا المعيارية الذكية للشركة الناشئة الطعام في مساحة محدودة دون الإضرار بالبيئة. من خلال تصفية النفايات الصلبة إلى سماد سائل ، يحتفظ النظام بالرواسب الدقيقة في التربة ويقلل أيضًا من انبعاثات الكربون.
يطور Urban Plant Growers حدائق داخلية ذكية
توفر الشركة الأسترالية الناشئة Urban Plant Growers حدائق مائية سهلة الاستخدام و مجهزة بأضواء LED لزراعة الطعام في الداخل. تمكّن المجموعات الذكية المصممة خصيصًا لبدء التشغيل الأشخاص من زراعة أنواع مختلفة من الأعشاب في مساحة صغيرة ، مما يقلل من جهود الصيانة. كما أنه يزود الحدائق الداخلية بالتربة الذكية التي تمتص الماء بشكل أسرع وتحافظ على رطوبة النباتات لفترة أطول. تعمل طريقة بدء التشغيل على حل مشكلة إهدار الطعام وتقليل أميال الطعام.
اكتشف جميع اتجاهات وتقنيات المدينة الذكية والشركات الناشئة
تسلط الآثار طويلة المدى لـ COVID-19 والأزمة البيئية الضوء على ما يجب أن تهتم به المدن الذكية. يعد جعل المدن صالحة للسكن ، ومرنة ، ومصممة بإحساس قوي بالمجتمع من أهم أولويات الشركات الناشئة والشركات الناشئة. تُحدث أفضل 10 اتجاهات للمدن الذكية تغييرات في النقل وإدارة المرافق وتخطيط المساحة والمشاركة الجماعية وحماية البيانات. تلتزم هذه الحلول ببناء نظام بيئي متصل وذكي يغذي الاحتياجات البشرية والبيئية.
اتجاهات المدن الذكية والشركات الناشئة الموضحة في هذا التقرير تخدش فقط سطح الاتجاهات التي حددناها خلال الابتكار القائم على البيانات وعملية استكشاف الشركات الناشئة. من بين أمور أخرى ، سيؤدي التنقل المتصل وتقنيات المناخ وإدارة الموارد الطبيعية إلى تحويل القطاع كما نعرفه اليوم. إن تحديد الفرص الجديدة والتقنيات الناشئة لتطبيقها في عملك يقطع شوطًا طويلاً في اكتساب ميزة تنافسية. تواصل معنا لاستكشاف الشركات الناشئة والتقنيات والاتجاهات التي تهمك بسهولة وبشكل شامل!

نماذج عربيه للمدن الذكية :

الإمارات العربية المتحدة:

- **دبي:** تتصدر دبي قائمة المدن الذكية العربية، وتُعرف بتطبيقاتها المبتكرة في مجالات النقل الذكي، والحكومة الذكية، والمباني الذكية، والبيئة الذكية.

- **أبوظبي:** تُركز أبوظبي على الاستدامة والطاقة النظيفة، وتُعدّ من أوائل المدن التي طبقت نظام "المدينة الذكية" بشكل شامل.

المملكة العربية السعودية:

- **الرياض:** تُنفذ الرياض خطة طموحة لتحويلها إلى مدينة ذكية، وتشمل مشاريعها تطوير البنية التحتية الرقمية، وتحسين كفاءة الخدمات الحكومية، وتعزيز الاستدامة.
- **جدة:** تُركز جدة على تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، وتُعدّ من أهم المدن التجارية في المملكة العربية السعودية.

قطر:

- **لوسيل:** مدينة جديدة تُبنى شمال الدوحة، وتُصمم لتكون مدينة ذكية بالكامل. ستضم لوسيل العديد من التقنيات المبتكرة، مثل النقل الذكي، والمباني الذكية، والبيئة الذكية.

الخلاصة:

- **المدن الذكية ضرورية لمستقبل أفضل.**
- **المشاركة المجتمعية** "مشاركة المعلومات مع المواطنين **"عنصر أساسي في نجاح** المدن الذكية .
- **يجب على الدول العربية الاستثمار في هذا المجال لتحسين جودة حياة المواطنين.**
- تعتمد المدن الذكية على بنية تحتية مؤسسية واجتماعية متينة.
- تلعب التكنولوجيا دورًا محوريًا في تحسين جودة الحياة.
- تُعد المدن الذكية حلاً ضروريًا للتحديات السكانية والبيئية التي تواجه العالم اليوم.
- تُقدم حلولًا تقنية فعالة لتحسين جودة الحياة وتوفير خدمات مستدامة.
- تتطلب التعاون بين مختلف القطاعات لتحقيق النجاح.

في النهاية، تُعدّ المدن الذكية ضرورية لضمان مستقبل مستدام ومزدهر للمدن.

تكلفة تحويل غزة لمدن ذكية
لتخفيض التكاليف في تحويل غزة إلى مدينة ذكية، يمكن اتباع العديد من الاستراتيجيات والتدابير التي تساعد على تحقيق الأهداف المرجوة بكفاءة وفعالية. إليك بعض الطرق المقترحة:

1. الاستفادة من التقنيات مفتوحة المصدر
- استخدام البرمجيات والأدوات مفتوحة المصدر: هذه البرمجيات مجانية وتوفر حلولاً فعالة لمجموعة متنوعة من التطبيقات مثل إدارة البيانات، والتحليل، وتطوير التطبيقات.
- تشجيع المجتمع التقني المحلي على المساهمة: يمكن للمطورين والمبرمجين المحليين تطوير وتحسين هذه الأدوات بما يتناسب مع احتياجات المدينة.

2. توظيف البنية التحتية القائمة
- تحسين واستخدام البنية التحتية الحالية: بدلاً من بناء أنظمة جديدة بالكامل، يمكن تحديث وتحسين الأنظمة القائمة لتكون أكثر ذكاءً وكفاءة.
- الاستفادة من شبكات الاتصالات الموجودة: توسيع وتحسين استخدام شبكات الاتصالات الحالية لتدعم الخدمات الذكية دون الحاجة إلى استثمارات ضخمة.

3. تنفيذ المشاريع على مراحل
- تحديد الأولويات: البدء بالمشاريع الأكثر أهمية وتأثيراً ثم التوسع تدريجياً بناءً على النتائج والتجارب المكتسبة.
- تقييم وتحسين مستمر: مراجعة كل مرحلة وتعديل الخطط بناءً على الملاحظات والاحتياجات الفعلية مما يساعد في تجنب النفقات غير الضرورية.

4. الشراكات مع القطاع الخاص والمؤسسات الدولية
- الاستفادة من الشراكات: التعاون مع شركات التكنولوجيا والاتصالات لتقديم حلول مشتركة وتمويل بعض المشاريع.
- البحث عن منح وتمويل دولي: التقدم لبرامج دعم وتمويل من المؤسسات الدولية المهتمة بتطوير المدن الذكية والاستدامة.

5. تشجيع الابتكار المحلي وريادة الأعمال
- إنشاء حاضنات ومسرعات أعمال: دعم الشركات الناشئة المحلية التي تقدم حلولاً ذكية وبتكلفة منخفضة لمشاكل المدينة.
- تنظيم مسابقات وفعاليات: تحفيز المبتكرين والمبدعين على تقديم أفكار وحلول عملية قابلة للتنفيذ.

6. استخدام إنترنت الأشياء (IoT) والحلول السحابية
- تطبيق أجهزة استشعار منخفضة التكلفة: لمراقبة وإدارة الموارد مثل الكهرباء والمياه والنقل بكفاءة عالية.
- الاستفادة من الخدمات السحابية: لتخزين ومعالجة البيانات دون الحاجة إلى استثمارات كبيرة في البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات.

7. التوعية ومشاركة المجتمع
- تثقيف المواطنين حول فوائد التقنيات الذكية: تعزيز قبول المجتمع للمشاريع الجديدة مما يسهل تنفيذها بنجاح.
- إشراك المواطنين في عملية التطوير: جمع الملاحظات والاقتراحات من السكان لضمان أن الحلول المقدمة تلبي احتياجاتهم الفعلية.

8. التركيز على الاستدامة والكفاءة
- تنفيذ حلول صديقة للبيئة: مثل أنظمة الطاقة المتجددة التي قد تكون مكلفة في البداية لكنها توفر تكاليف كبيرة على المدى الطويل.
- تحسين كفاءة استخدام الموارد: من خلال أنظمة إدارة ذكية تقلل من الهدر وتزيد من فعالية الخدمات.

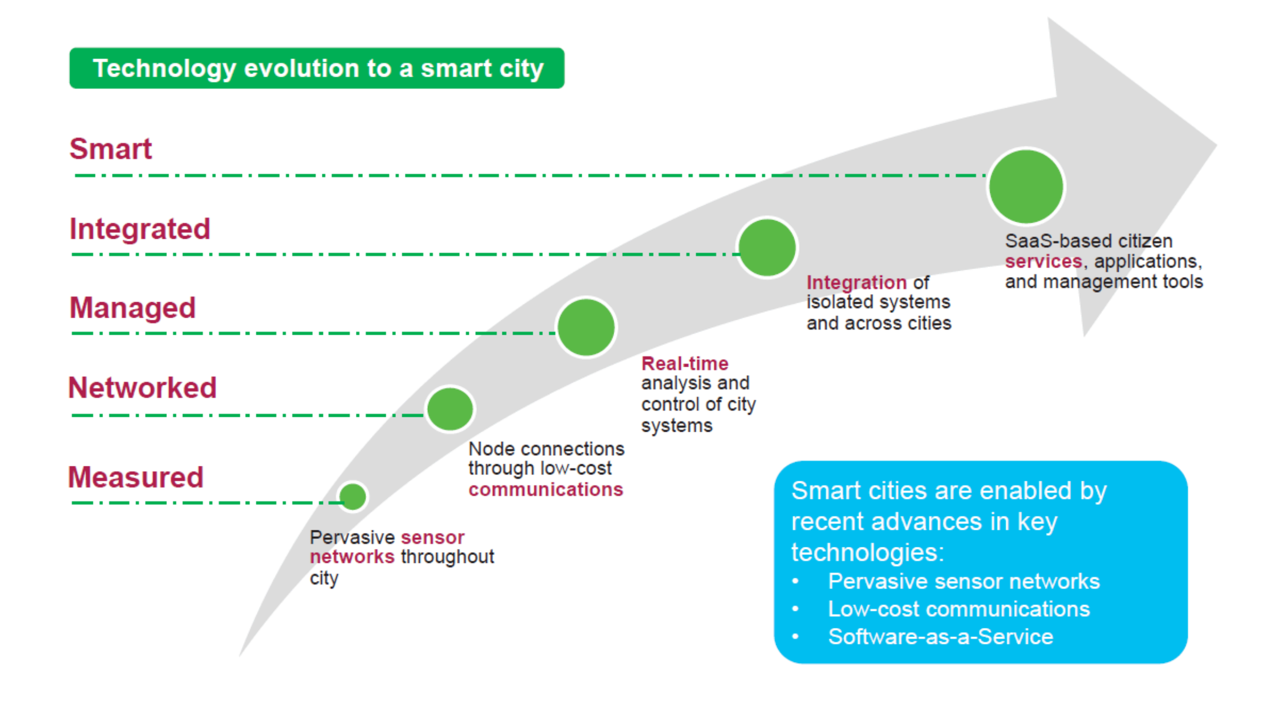
9. الاستفادة من البيانات والتحليلات
- جمع وتحليل البيانات بشكل فعال: لاتخاذ قرارات مستنيرة وتحديد المجالات التي يمكن تحسينها بتكاليف منخفضة.
- تطبيق نماذج تنبؤية: للمساعدة في التخطيط المستقبلي وتجنب النفقات غير المتوقعة.

بتطبيق هذه الاستراتيجيات بشكل منسق ومدروس، يمكن لغزة تحقيق تحول ناجح إلى مدينة ذكية مع الحفاظ على التكاليف ضمن نطاق معقول، مما يساهم في تحسين جودة الحياة للسكان وتعزيز التنمية المستدامة في المنطقة.

لتحويل غزة إلى مدينة ذكية بتكاليف منخفضة، يمكنك الاستشهاد بتجارب مدن ذكية نجحت في تحقيق التطور التكنولوجي والتنمية المستدامة بموارد محدودة. فيما يلي أمثلة على بعض هذه المدن، مع شرح أوجه الاستفادة منها:

1. **مدينة ساندي، تايوان:**
   - **نبذة:** تعد ساندي نموذجًا لمدينة ذكية بميزانية منخفضة، حيث تم التركيز على استخدام التكنولوجيا لتحسين الخدمات العامة وتحقيق توفير في التكاليف.
   - **أوجه الاستفادة:**
     - **إدارة الموارد:** استخدام تقنية إنترنت الأشياء (IoT) لتحسين إدارة الموارد مثل المياه والطاقة، مما يساعد على ترشيد الاستهلاك وتقليل الهدر، وهو أمر حيوي لغزة.
     - **الخدمات الرقمية:** تطوير تطبيقات للهواتف المحمولة تسهل الوصول إلى الخدمات العامة وتزيد من كفاءتها، مما يعزز من مشاركة المواطنين ويقلل من التكاليف الإدارية.
2. **مدينة كيب تاون، جنوب أفريقيا:**
   - **نبذة:** كيب تاون استخدمت حلولًا ذكية للتعامل مع التحديات المتعلقة بشح المياه والاحتياجات البيئية.
   - **أوجه الاستفادة:**
     - **إدارة المياه:** تطبيق نظم إدارة المياه الذكية التي تساعد في تقليل الفاقد من المياه وتحسين توزيعها، وهو ما يمكن أن يكون حلاً مناسبًا لمشكلة نقص المياه في غزة.
     - **التخطيط الحضري الذكي:** استخدام البيانات لتخطيط المدن وتوجيه الاستثمارات بشكل أكثر فعالية، مما يقلل من التكاليف ويحسن من جودة البنية التحتية.
3. **مدينة باندونغ، إندونيسيا:**
   - **نبذة:** باندونغ استطاعت تحويل نفسها إلى مدينة ذكية من خلال الاعتماد على التكنولوجيا المحلية والحلول المجتمعية.
   - **أوجه الاستفادة:**
     - **التكنولوجيا المحلية:** تطوير واعتماد حلول تكنولوجية محلية بتكلفة منخفضة يمكن تطبيقها بسهولة في غزة، مثل نظم النقل الذكية والإنارة بالطاقة الشمسية.
     - **الشراكة المجتمعية:** تعزيز التعاون بين الحكومة والمجتمع المحلي لتنفيذ مشاريع ذكية، مما يعزز من فعالية المشروع ويخفض من تكاليفه.
4. **الهند**

في يونيو 2015، أعلن رئيس الوزراء الهندي ناريندرا مودي عن مهمة المدن الذكية، وهو برنامج للتجديد والتعديل التحديثي الحضري لتطوير 109 مدينة في جميع أنحاء الهند لجعلها صديقة للمواطنين ومستدامة. أدركت البعثة أن هناك حاجة إلى استثمارات كبيرة واستراتيجية مدروسة لمواجهة العدد الكبير من التحديات الكبيرة التي تواجه هذه المجتمعات. بدون اتخاذ إجراءات، ستستمر الأنظمة القديمة والمكسورة وغير الكافية في السيطرة على المناظر الطبيعية وتفشل تمامًا في تلبية التوقعات وتحسين حياة الملايين من الناس.



لتحويل غزة إلى مدينة ذكية بتكاليف منخفضة، يمكن الاستفادة من تجارب مدن هندية مشابهة، حيث حققت هذه المدن نجاحات في تحويل بنيتها التحتية وخدماتها إلى ذكية دون الحاجة إلى ميزانيات ضخمة. فيما يلي بعض الأمثلة على هذه المدن وأوجه الاستفادة منها:

1. بوني (Pune)

- **أوجه الاستفادة:**
  - **النقل الذكي**: أدخلت بوني نظامًا ذكيًا لإدارة حركة المرور يعتمد على تحليل البيانات الضخمة، مما ساهم في تقليل الازدحام المروري وتحسين تدفق الحركة.
  - **إدارة النفايات**: تعتمد بوني على تقنية إنترنت الأشياء (IoT) لمراقبة وتنظيم إدارة النفايات، حيث تم تركيب حساسات في الحاويات لتحديد متى يجب تفريغها، مما قلل من تكاليف العمليات وحسّن النظافة.
  - **إشراك المجتمع**: من خلال تطبيقات الهواتف الذكية، تمكين المواطنين من الإبلاغ عن المشاكل وتقديم اقتراحات مباشرة للحكومة المحلية، مما يعزز التفاعل ويزيد من رضا السكان.

2. أحمد أباد (Ahmedabad)

- **أوجه الاستفادة:**
  - **الطاقة الشمسية**: قامت أحمد أباد بتركيب ألواح شمسية على أسطح المباني الحكومية والمؤسسات العامة، مما ساهم في توفير الطاقة وتقليل الاعتماد على الشبكة الكهربائية الوطنية.
  - **المدارس الذكية**: اعتمدت المدينة برامج تعليمية ذكية في المدارس العامة، مما ساعد على تحسين جودة التعليم بتكلفة منخفضة من خلال استخدام تقنيات بسيطة مثل الألواح الذكية والتعلم عبر الإنترنت.

3. كويمباتور (Coimbatore)

- **أوجه الاستفادة:**
  - **إدارة المياه:** تم تطوير نظام ذكي لإدارة موارد المياه يعتمد على المستشعرات وشبكات البيانات لتحسين توزيع المياه ومراقبة الاستهلاك، مما ساعد في تقليل الفاقد وتحسين استخدام الموارد المتاحة.
  - **التخطيط الحضري:** تبنت المدينة حلولًا ذكية في تخطيط وتوسعة الأحياء الجديدة، معتمدين على نماذج ثلاثية الأبعاد لتحليل البيانات وتحديد أفضل السبل لتوزيع الخدمات.

4. أندور (Indore)

- **أوجه الاستفادة:**
  - **المدن النظيفة:** حصلت أندور على لقب "أنظف مدينة في الهند" بفضل برنامج ذكي لإدارة النفايات يتضمن إشراك المجتمع وتوفير تطبيقات تساعد المواطنين في التخلص من النفايات بطريقة صحيحة.
  - **الخدمات الصحية الذكية:** قدمت المدينة خدمات صحية رقمية تتيح للمواطنين حجز المواعيد الطبية وتلقي الاستشارات عن بعد، مما ساهم في تحسين الرعاية الصحية بتكلفة منخفضة.

الاستفادة لغزة:

- **تحسين إدارة الموارد:** يمكن لغزة تطبيق نظم مشابهة لإدارة المياه والنفايات، مما يعزز من كفاءة استخدام الموارد المتاحة ويقلل من التكاليف التشغيلية.
- **الطاقة البديلة:** مثل أحمد أباد، يمكن لغزة تبني الطاقة الشمسية كمصدر رئيسي للطاقة، مما يقلل من الاعتماد على الوقود المستورد ويوفر طاقة نظيفة.
- **التعليم الذكي:** توفير بنية تحتية تعليمية تعتمد على التكنولوجيا يمكن أن يساهم في تحسين جودة التعليم في غزة بتكلفة منخفضة، خاصة في المناطق التي يصعب الوصول إليها.
- **النقل وإشراك المجتمع:** تطوير تطبيقات محلية تسمح للمواطنين بالمشاركة الفعالة في تحسين مدينتهم، مما يعزز من الشعور بالمسؤولية ويقلل من الضغط على الخدمات الحكومية.

5. فادودارا (Vadodara)

- **أوجه الاستفادة:**
  - **إدارة الطاقة:** نفذت فادودارا نظامًا ذكيًا لإدارة الطاقة يعتمد على الشبكات الذكية (Smart Grids) لتحسين توزيع الكهرباء وتخفيض الفاقد. يساعد هذا النظام في تحقيق توزيع فعال للكهرباء وتقليل الانقطاعات.
  - **المراقبة البيئية:** قامت المدينة بتركيب أجهزة استشعار لمراقبة جودة الهواء ومستويات التلوث في الوقت الحقيقي، مما يساعد في اتخاذ تدابير فورية للحد من التلوث وتحسين الصحة العامة.

6. فايز آباد (Faizabad)

- **أوجه الاستفادة:**
  - **الإضاءة الذكية:** تبنت المدينة نظام إضاءة شوارع ذكي يعتمد على تقنية LED مع تحكم تلقائي في الإضاءة حسب حركة المرور وكثافة السكان. هذا النظام يقلل من استهلاك الطاقة ويخفض تكاليف الصيانة.
  - **التواصل الرقمي:** وفرت المدينة منصات رقمية لإشراك المواطنين في صنع القرار المحلي، حيث يمكنهم التصويت على القرارات البلدية وتقديم اقتراحات عبر الإنترنت، مما يعزز المشاركة المجتمعية.

7. فيشاكابتنام (Visakhapatnam)

- **أوجه الاستفادة:**
  - **إدارة الكوارث:** تعتمد فيشاكابتنام على نظام ذكي لإدارة الكوارث يستخدم تحليلات البيانات للتنبؤ بالأعاصير والفيضانات، مما يسمح بإجلاء السكان وتحضير البنية التحتية بشكل فعال قبل وقوع الكوارث.
  - **المواصلات الذكية:** أدخلت المدينة أنظمة نقل عام تعتمد على التكنولوجيا لتحديد مواقع الحافلات في الوقت الحقيقي، مما يحسن من تجربة المستخدم ويزيد من كفاءة النقل العام.

8. كوتشي (Kochi)

- **أوجه الاستفادة:**
  - **النقل المائي الذكي:** تعتمد كوتشي على شبكتها الفريدة من القوارب الذكية كجزء من نظام النقل العام. تستخدم القوارب التكنولوجيا الذكية لجدولة الرحلات وتجنب الازدحام، مما يوفر بديلاً بيئيًا وفعالاً للنقل البري.
  - **التجارة الإلكترونية الذكية:** شجعت المدينة التجارة الإلكترونية من خلال إنشاء منصات محلية لدعم الحرفيين والتجار المحليين، مما ساهم في تعزيز الاقتصاد المحلي وخلق فرص عمل جديدة.

9. راجكوت (Rajkot)

- **أوجه الاستفادة:**
  - **إدارة المرور:** طورت راجكوت نظامًا ذكيًا لإدارة حركة المرور يشمل إشارات مرور متصلة بالإنترنت وأجهزة استشعار للزحام، مما يساهم في تقليل حوادث المرور وتحسين السلامة على الطرق.
  - **المياه الذكية:** استحدثت المدينة نظامًا لمراقبة جودة المياه وتوزيعها عبر مستشعرات ذكية، مما يضمن وصول المياه النظيفة لجميع السكان وتحسين إدارة الموارد المائية.

10. بهاجالبور (Bhagalpur)

- **أوجه الاستفادة:**
  - **الزراعة الذكية:** تعتمد بهاجالبور على تقنيات الزراعة الذكية التي تشمل استخدام المستشعرات لمراقبة التربة ورطوبتها، مما يساعد المزارعين في تحسين المحاصيل بتكاليف منخفضة وزيادة الإنتاجية.
  - **الخدمات الصحية الذكية:** قدمت المدينة نظام رعاية صحية يعتمد على تطبيقات الهواتف المحمولة لتتبع صحة السكان وتوفير استشارات طبية عن بعد، مما يعزز الوصول إلى الرعاية الصحية في المناطق الريفية.

الاستفادة لغزة:

- **الإضاءة والنقل الذكي:** يمكن لغزة تبني نظم الإضاءة الذكية مثل فايز آباد لتوفير الطاقة وتحسين الأمان في الشوارع، بالإضافة إلى تحسين وسائل النقل العام باستخدام تقنيات مشابهة لما تم في فيشاكابتنام وكوتشي.
- **إدارة الكوارث:** يمكن تطبيق نظم مشابهة لإدارة الكوارث كما في فيشاكابتنام، خاصة في ظل التحديات التي تواجهها غزة من حيث البنية التحتية والبيئة.

- **الزراعة الذكية**: يمكن تحسين الإنتاج الزراعي في غزة من خلال تطبيق تقنيات الزراعة الذكية المستخدمة في بهاجالبور، مما يسهم في تعزيز الأمن الغذائي.

هذه المدن تقدم نماذج قابلة للتكيف مع الاحتياجات المحلية في غزة، مع التركيز على تحقيق الأهداف الذكية بتكاليف محدودة وفعالية عالية.

من خلال الاستفادة من هذه التجارب الهندية، يمكن لغزة أن تخطو نحو تحقيق أهدافها في التحول إلى مدينة ذكية بطريقة متكاملة ومستدامة.

هذه الأمثلة تظهر كيف يمكن الاستفادة من التجارب العالمية في تحويل غزة إلى مدينة ذكية بتكلفة منخفضة، مع التركيز على الاستدامة والتكنولوجيا المتاحة محليًا.

بدء تنفيذ خطة تحويل غزة

لبدء تنفيذ خطة تحويل غزة إلى مدينة ذكية بتكاليف منخفضة، يمكن اتباع الخطوات التالية:

1. تقييم الوضع الحالي وتحديد الاحتياجات

- **تحليل البنية التحتية**: تقييم البنية التحتية الحالية في غزة، مثل شبكات الكهرباء، المياه، والصرف الصحي، وكذلك الإنترنت وشبكات الاتصالات.
- **تحديد الأولويات**: تحديد المجالات الأكثر احتياجًا للتحول الرقمي مثل إدارة الطاقة، المياه، النقل، والخدمات العامة.
- **الاستفادة من التجارب العالمية**: مراجعة تجارب المدن الذكية المشابهة ذات الميزانية المنخفضة وتحديد ما يمكن تطبيقه في غزة.

2. وضع خطة استراتيجية شاملة

- **تحديد الأهداف**: وضع أهداف واضحة للتحول إلى مدينة ذكية تشمل الاستدامة، تحسين الخدمات العامة، وزيادة كفاءة استخدام الموارد.
- **تطوير خارطة طريق**: إنشاء خارطة طريق تحدد الخطوات التنفيذية، الأولويات، الجداول الزمنية، والتكاليف المتوقعة لكل مرحلة.
- **تحديد التمويل**: البحث عن مصادر تمويل متنوعة مثل الشراكات مع القطاع الخاص، الدعم الدولي، والتمويل المحلي.

3. بناء البنية التحتية الرقمية

- **تحسين شبكات الاتصال**: تطوير وتحسين البنية التحتية للاتصالات والإنترنت لضمان توفر الشبكات اللازمة لتطبيقات المدينة الذكية.
- **نشر أجهزة الاستشعار وإنترنت الأشياء (IoT)**: تركيب أجهزة استشعار في المناطق الحيوية لجمع البيانات المتعلقة بالمياه، الكهرباء، والنقل لتحليلها وتحسين إدارة الموارد.
- **تطبيق نظام إدارة المدينة الذكية**: اعتماد نظام مركزي لإدارة المدينة يجمع البيانات من مختلف القطاعات ويتيح اتخاذ القرارات بناءً على التحليل الفوري.

4. إطلاق مشاريع تجريبية

- **بدء مشاريع تجريبية صغيرة**: تنفيذ مشاريع تجريبية في مناطق محددة أو قطاعات معينة لتجربة الحلول التكنولوجية مثل إدارة المياه الذكية أو الإنارة بالطاقة الشمسية.
- **قياس النتائج وتعديل الاستراتيجيات**: تقييم نتائج المشاريع التجريبية وتعديل الخطط بناءً على النتائج والملاحظات.

5. التعاون والشراكات

- **الشراكات مع القطاع الخاص**: تشجيع التعاون بين القطاعين العام والخاص لتنفيذ مشاريع المدينة الذكية، من خلال تقديم حوافز للمستثمرين.
- **التعاون مع الجامعات والمؤسسات البحثية**: التعاون مع المؤسسات التعليمية لتطوير حلول محلية تناسب احتياجات غزة وبيئتها.
- **التعاون الدولي**: البحث عن دعم وخبرات من المدن والدول الأخرى التي نفذت مشاريع مشابهة.

6. تعزيز المشاركة المجتمعية

- **زيادة الوعي والتثقيف**: تنظيم حملات توعية حول أهمية المدينة الذكية وفوائدها، وكيف يمكن للمواطنين المساهمة في تنفيذها.
- **التفاعل مع المجتمع**: إشراك المجتمع المحلي في عملية التخطيط والتنفيذ من خلال ورش العمل والاستطلاعات لتلبية احتياجاتهم الفعلية.

7. التحسين المستمر والتكيف

- **مراقبة الأداء**: مراقبة الأداء بشكل مستمر وجمع البيانات لتحسين النظام وتكييفه مع الاحتياجات المتغيرة.
- **التحديث والتطوير المستمر**: تحديث التكنولوجيا المستخدمة وتطوير البنية التحتية باستمرار لضمان بقاء غزة مواكبة لأحدث التقنيات.

بتنفيذ هذه الخطوات بشكل منظم ومدروس، يمكن أن تتحول غزة إلى مدينة ذكية تساهم في تحسين جودة الحياة لسكانها، وتوفر مواردها بكفاءة عالية، بتكلفة مقبولة.

و لتحقيق المدن الذكية نحتاج لعدد من التقنيات مثل :

- إنترنت الأشياء (Internet of Things - IoT)

ستربط أنظمة إنترنت الأشياء (IoT) أجهزة الاستشعار والأنظمة الذكية عبر المدن الذكية بتحليلات متقدمة وأجهزة مراقبة بما في ذلك أنظمة إدارة الفيديو ومواقف السيارات الذكية والرصد البيئي وإدارة النفايات. وسوف تشمل أيضا أدوات لرصد المشاعر العامة بشأن القضايا المتعلقة بالمدينة، وحلول الري الذكية ورصد أجهزة المياه الذكية.

وسوف يساعد هذا على جمع وتحليل وإدارة وتوفير رؤى لا تقدر بثمن من مجموعات معقدة من البيانات في الوقت الحقيقي. البيانات التي تتلقى من هذا التطبيق سوف تسمح لهم بتوفير بيئة أكثر أمانا وخدمة أفضل لمواطنيها، جنبا إلى جنب مع تعزيز الاتصالات ثنائية الاتجاه.

- البيانات الضخمة Big Data

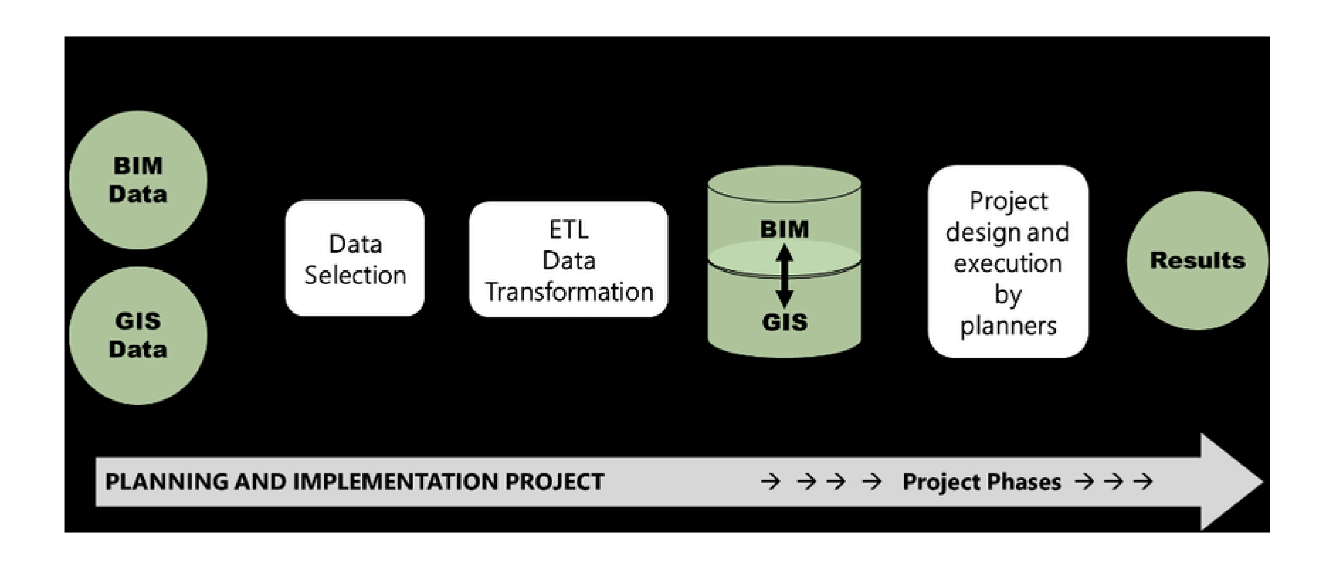
Big Data هي «البيانات الديناميكية، الكبيرة، والمتنوعة التي يولدها الأفراد، والآليات والآلات تستوجب أدوات تكنولوجية مبتكرة ومتطورة لجمعها وتحليلها، بهدف توفير استبصار عملي مرتبط بالمستهلكين، والمنافع، والمخاطر، والأداء، والإنتاجية».

البيانات ليست أمراً جديداً، لكن في السنوات الأخيرة أصبح هناك تطور سريع في تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، ما أدى إلى نشوء أنواع جديدة من البرامج (softwares) والأجهزة (hardwares) التي تنتج بيانات بنحو سريع ومستمر.
ترصد هذه البرامج والأجهزة، من خلال أجهزة استشعار وتطبيقات، ما يحصل في البيئة المحيطة، وتُنتج بيانات تخبرنا بما يحدث حولنا. لذلك، بات الكمبيوتر لا يحصل على البيانات بالطريقة التقليدية المباشرة، بل بات يتلقى كمّاً هائلاً من البيانات السريعة بأشكال مختلفة عمّا يعرفه النظام، وبالتالي لم يعد لديه القدرة على معالجتها. فالنظام مصمَّم لمعالجة بيانات معروفة، ولديها شكل معين، إلا أن البيانات المنتجة اليوم تأتي بأشكال مختلفة وغير معروفة بالنسبة إلى النظام. تحمل هذه البيانات معلومات، وبالتالي هي ليست «ضجيجاً»، بل هي تخبرنا ما يحصل في المدن الذكية، ترصد صحة الناس، أحوال الطرقات، الزراعة الذكية وغيرها. إلا أن هذه البيانات لا يستطيع النظام العادي معالجتها.

انشاء نموذج متكامل بين BIM و GIS

في السنوات الأخيرة، تم إنجاز قدر كبير من الابتكارات التقنية في مجالات إدارة وبرمجة تكنولوجيا المعلومات BIM، والهندسة المعمارية والبناء (AEC)، والحلول الجغرافية المكانية، والتصور ثلاثي

الأبعاد، والمحاكاة الحضرية. كما أدى التطور في الأجهزة والبرامج إلى تطور تقنية ال(BIM) ونظام المعلومات الجغرافية (GIS) ويَسّرَ التعامل مع قدرٍ كبيرٍ من البيانات، حيث أصبحت تقنية ال (BIM) والـ (GIS) متكاملان ولا يتعارضان أو يتنافسان، حيث يُمثّل ال (GIS) الغابة ويُمثّل ال (BIM) الأشجار فيها، ويُشكّل اتحاد نُظُم المعلومات الجغرافية مع الـ (BIM) تكافلاً بين قطبين هما من أفضل ما أفرزته التكنولوجيا و كلاهما يركزان على توفير المعلومات لمتخذ القرار



يمكن استخدام BIM و GIS في إعادة الإعمار للمساعدة في التخطيط والتصميم والتنفيذ والمراقبة. يمكن أن تساعد هذه التقنيات في تحسين كفاءة العمليات واتخاذ قرارات أكثر استنارة. و تفادي الأخطاء

و عند دمجهما نحصل على Civil Information Modeling (CIM) نمذجة المعلومات المدنية

او city information modeling

- عند تطبيق تقنية المدن الذكية يظهر مصطلح نمذجة المعلومات المدنية والهدف منه إنشاء وصيانة البنية التحتية والحفاظ عليها بتطبيق تكنولوجيا ال (BIM) أثناء التصميم والصيانة من خلال البلديات وأصحاب المنشآت والمرافق العامة للحصول على بنية تحتية ذكية وشبكة طرق ذكية وشبكات مرافق ذكية....الخ، ومن ثَمّ الحصول على المدينة الذكية.

مفهوم تبادل وتكامل البيانات بين BIM & GIS

فالـ BIM أكثر ثراءً من حيثُ التفاصيل من ال (GIS) ويستفيد ال BIM من البيانات الهائلة الخاصة بالموقع، وتبادل المعلومات، والخرائط.

تعريف BIM

BIM (Building Information Modeling) هو عملية إنشاء وإدارة نماذج رقمية للخصائص الفيزيائية والوظيفية للمبنى طوال دورة حياته، من مرحلة المفهوم إلى مرحلة الهدم.

-
  - اختصار لمصطلح نمذجة معلومات البناء (Building Information Modeling)، والتي تعني تصميم نموذج شامل للمبنى بجميع المعلومات والبيانات الخاصة به، والتمثيل الرقمي للخصائص الفيزيائية و الوظيفية للمبنى بشكل ثلاثي الأبعاد مُوثِّق للمعلومات لدعم القرار منذ البداية وحتى عمله وهدمه.
  - أداة تطوير المباني التي تستخدم مفاهيم النمذجة، وتكنولوجيا المعلومات، والبرمجيات لتشغيل ولتصميم وبناء وتشغيل مشروع البناء.
  - تكنولوجيا أو تقنية تعتمد في أساسِها على دمج عملية التوصيف، والنمذجة مع هيئة شكل المبنى، وهو يتعدى مفهوم بناء نموذج هو مُجرّد شكل ثلاثي الأبعاد.

ففي تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) يتمّ عمل محاكاة، وتوصيف لكل عملية يمرّ بها المبنى عند بنائه في الواقع، وخدمة كلٍّ من القاطنين، والمهندسين، ومُتعهّدي البناء، والقائمين على بقاء المبنى قابلاً للحياة بعد إنهاء المبنى، وبالتالي فهو يشمل:

- بناء شكل ثلاثي الأبعاد (3D) له خصائصه التي يُمكن إدخالها
- إدراك فكرة الإرتباط بعامل الوقت أو الزمن (4D)
- إدخال عامل التكلفة (5D).

وغيرها من العوامل التي تتعدّى كونه مجرد شكل ثلاثي الأبعاد.

كما يُمكن الحديث عن ال (BIM) كمنتج و كعملية:

- نموذج معلومات البناء (BIM) (كمُنتَج) – تمثيل رقمي يستند إلى الخصائص المادية للكائن والوظيفية للمنشأة.
- يُعد نموذج معلومات البناء بمثابة مورد معرفة مشترك للحصول على معلومات حول المبنى، مما يُشكّل أساسًا موثوقًا للقرارات أثناء دورة حياته من البداية فصاعدًا.

- بناء معلومات النمذجة (BIM) (كعملية) – عبارة عن مجموعة محددة من استخدامات النموذج، وسير العمل، وطُرق النمذجة المستخدمة لتحقيق نتائج معلومات محددة، ومتكررة، وموثوقة من النموذج.

- تؤثر طرق النمذجة على جودة المعلومات الناتجة من النموذج.

(متى ولماذا يتم استخدام النموذج ؟)

- نمذجة معلومات المباني هي التمثيل الرقمي للخصائص الفيزيائية، و الوظيفية للمبنى في شكل ثلاثي الأبعاد و مُوثّق للمعلومات لدعم القرار منذ البداية وحتى عمله وهدمه.
- عمل نموذج ثلاثي الأبعاد يحتوي على كل المعلومات وخالٍ من التعارض لدعم اتخاذ القرار.

تعريف لجنة معلومات المشاريع الإنشائية الانجليزية UK Construction Project Information Committee: تمثيل رقمي للخصائص الفيزيائية، والوظيفية للمنشأة، وتشكيل موثّق للمعلومات لدعم القرار منذ البداية وحتى عمله وهدمه.

وقد عرّفت جمعية المقاولون الأمريكية USA Associated General Contractors ال (BIM) بأنه: "أداة لتطوير المبنى و التي تستخدم البعد الخامس 5D و مفاهيم النمذجة وتكنولوجيا المعلومات والبرمجيات لتشغيل و تصميم و بناء و تشغيل مشروع البناء".

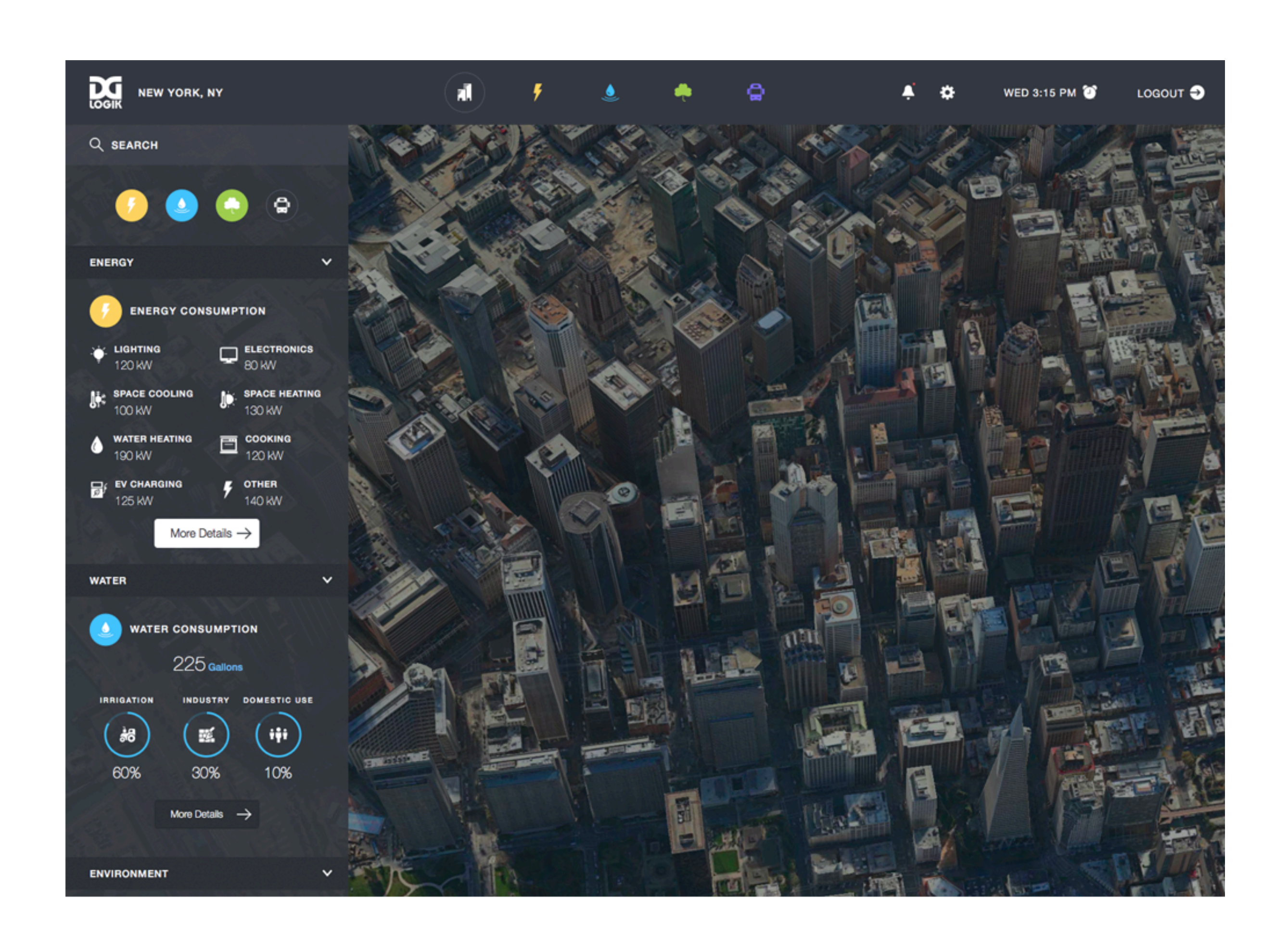
وإذا تمّ تحليل اختصار ال (BIM) فسينتج التالي:

- Building: وتعني كل أنواع المباني كالمدارس و المنازل و المصانع و البيوت و الأبراج ويشمل ذلك أيضاً الطرق والكباري "الجسور" وغيرها من مختلف المنشآت، كما تتضمن هذه الكلمة معنى كلمة البناء نفسها وليس المبنى القائم بذاته فحسب، وهنا يجب تصحيح خطأ أن ال (BIM) خاص بالمباني فقط كالفنادق أو الأبراج، بل يشمل الطرق، والمدن، والسكك الحديدية أيضاً.
- Information: وتعني توفير معلومات وبيانات خاصة عن نوع المبنى وجميع العناصر المكونة له، فلكل عنصر معلوماته الخاصة التي يُمكن برمجتها لتعريفه بكينونته في هذه البرامج، والتعرف عليه من خلالها.
- Modeling: وتعني نموذج مرئي للمعلومات المرفقة وتوصيف حيّ لخصائص العناصر، أو management ويُقصد بها عمليات تطبيق ال (BIM)، أو model ومقصود به النموذج الذي ينتج من تطبيق ال (BIM).

- يمكن استخدام بيانات BIM في سير العمل التشغيلي لإدارة الأصول أو المبنى، وهذا مكتوب في معايير كثيرة، على سبيل المثال في معايير ISO الجديدة لـ BIM التي تمّ

استنباطها من خلال عملية المعايير في المملكة المتحدة الموضوعة في السنوات العشر الماضية، على الرغم من أن هذه المُقترحات الجديدة تُركّز على استخدام بيانات BIM في دورة الحياة الكاملة للأصول، إلا أنه لا يزال من الواضح أن التوفير في تكاليف البناء كما هو مذكور في المقالة مُحرّك رئيسي لاعتماد BIM.

- أهم ميزة في ال (BIM) أنه يسهل التعاون، وإدارة المعلومات، والإتصالات بين الفرق المشاركة في مشروع البناء، والتكنولوجيات المختلفة.
- في العملية التقليدية من العمل يتم فُقدان بعض المعلومات في كل مرة يتم نقل وتسليم المعلومات من فريق لآخر ممّا يؤدي إلى تفكك المفاصل، لكن ال (BIM) يتغلب على هذا من خلال مركزية المعلومات, واستخدام كود موحَّد، ويتم دمج معلومات المباني والطرق و النقل داخل نموذج المدينة، ويُمكّننا من خلق نموذج لخدمات المدينة الاستفادة مثلاً في تجنب كسر مواسير المياه أو الصرف أو كابلات الإنترنت، أو الغاز أثناء الحفر.



نموذج للتطبيق بمدينة نيويورك

خصائص BIM الرئيسية:

- نماذج ثلاثية الأبعاد تتضمن معلومات هندسية ومكانية ومعنوية
- نماذج غنية بالبيانات يمكن استخدامها للمضاهات والتحليل واتخاذ القرار
- منصة تعاونية لأصحاب المصلحة في المشروع

أهم برامج البيم المستخدمة في عمل نموذج للتراث المعماري

يمكن تقسيمها إلى

1. برامج تحويل النقاط السحابية من الماسح الليزري الى عناصر نموذج مثل *Autodesk ReCap*
2. برامج إنشاء النموذج مثل Edificius Free UPP & Revit & ArchiCAD & TeklaStructures
3. برامج للمدن مثل **Autodesk InfraWorks 360**
4. رؤية النموذج مثل Tekla BIMSight & xBIMXplorer
5. التحليل مثل Green Building Studio
6. برامج تضيف البعد الرابع مثل Navisworks
7. برامج لإدارة المرفق والمنشأة : مثل ArchiBUS or Graphisoft ArchiFM

أشهر برامج ال BIM:

- **برنامج أوتوديسك ريفيت**

Autodesk Revit وهو برنامج نمذجة معلومات المباني للمهندسين المعماريين ومهندسي تنسيق المواقع (اللاندسكيب) والإنشائيين والالكتروميكانيك (MEP) والمصممين والمقاولين.

تم تطوير البرنامج الأصلي بواسطة شركة Charles River Softwar التي تم تأسيسها في عام 1997، ثم تم إعادة تسميتها باسم Revit Technology Corporation في عام 2000، والتي تم شراؤها بواسطة شركة أوتوديسك Autodesk في عام 2002.

يُتيح البرنامج للمستخدمين تصميم مبنى وهيكل ومكوناته ثلاثية الأبعاد و إضافة التعليقات و كتابة الأبعاد و المسميات على المبنى و قطاعاته و لوحاته

كما يُتيح الوصول إلى معلومات المبنى من قاعدة بيانات النموذج المخزنة على الخادم الخاص بالمشروع .

ارشيكاد أو ارشيكاد ArchiCAD

هو برنامج للتصميم المعمارى باستخدام الحاسب وهو أحد برامج نمذجة معلومات البناء

يعمل في نظام الويندوز كما الماكنتوش والذي قد تم تطويره من قبل شركة غرافيسوفت المجرية.

تعريف GIS

GIS (Geographic Information System) هو نظام لالتقاط وتخزين وتحليل وإدارة البيانات المكانية أو الجغرافية.

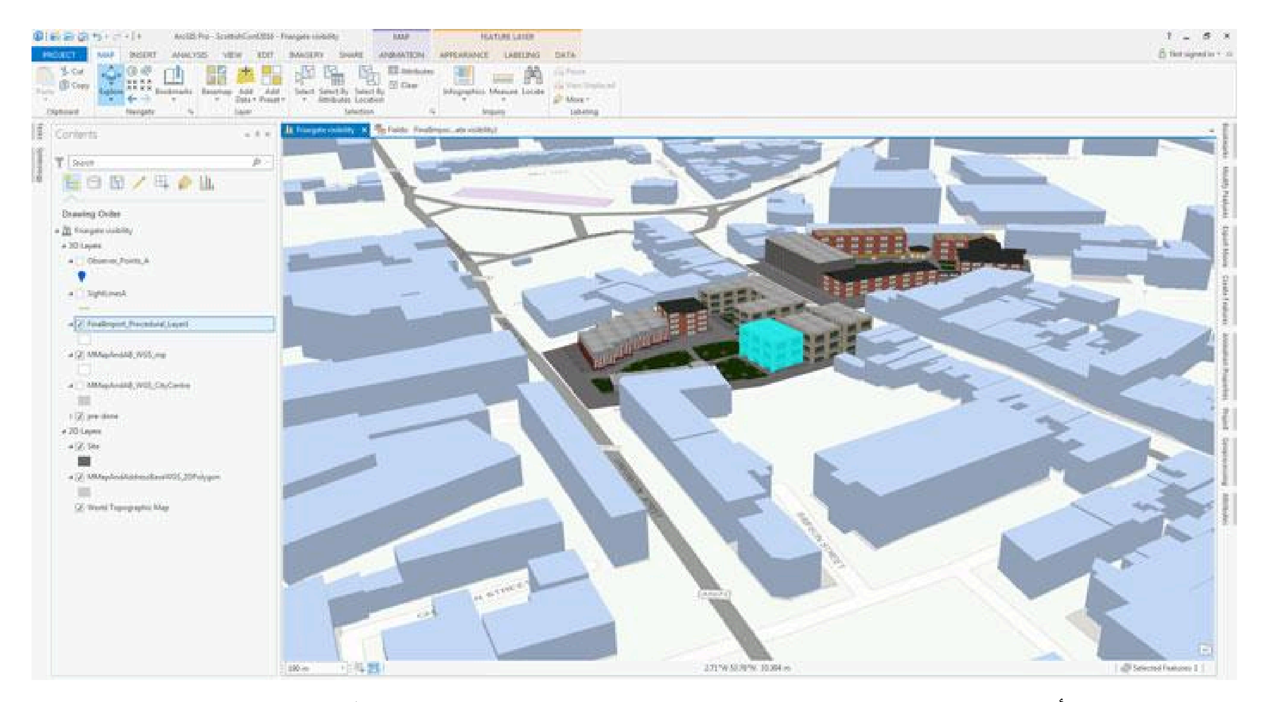
- **نظم المعلومات الجغرافية** (Geographic information system GIS) نظام قائم على الحاسوب يعمل على جمع وصيانة وتخزين وتحليل وإخراج وتوزيع البيانات والمعلومات المكانية، وهذه أنظمة تعمل على جمع وإدخال ومعالجة وتحليل وعرض وإخراج المعلومات المكانية والوصفية لأهداف محددة، وتساعد على التخطيط واتخاذ القرار فيما يتعلق بالزراعة وتخطيط المدن والتوسع في المناطق السكنية بالإضافة إلى قراءة البنية التحتية لأي مدينة عن طريق إنشاء ما يسمى بالطبقات (LAYERS).
يُمكّننا هذا النظام كذلك من إدخال المعلومات الجغرافية (خرائط صور جوية، مرئيات فضائية) والوصفية (أسماء، جداول)، و معالجتها (تنقيحها من الأخطاء)، و تخزينها و استرجاعها و استفسارها و تحليلها تحليل مكاني وإحصائي وعرضها على شاشة الحاسوب أو على ورق في شكل خرائط أو تقارير و رسومات بيانية أو من خلال الموقع الإلكتروني.

- وهي تكنولوجيا مُصمّمة لرصد، وتجميع، وتحليل كل أنواع المعلومات الجغرافية، وتُمثَّل نتائج تلك التحليلات بعناصر حقيقية كالطرق و الأراضي و المناسيب و الإرتفاعات و الاشجار و الأنهار و غيرها.
- يتم رصد تلك المعلومات من خلال تكنولوجيا الصور الجوية بالأقمار الصناعية والتي ترتبط بإحداثيات المكان x,y,z وتعطي معلومات حقيقية للمكان لها مرجعية مكانية.
- تساعد نظم المعلومات الجغرافية في الإجابة عن كثير من التساؤلات التي تخص التحديد مثل (ما هو النمط الزراعي و ما أنواع المحاصيل المُناسَبة للزراعة في الوحدة الزراعية)، القياسات (ما مساحة وإحداثيات الوحدات، وما هو قطر أنبوب الريّ)، والموقع (أين تقع الوحدة الزراعية الفلانية)، والشرط (ماهى أنابيب الريّ التي قطرها 300 مم في منطقةٍ ما)، والتغيُّر (درجة ملوحة التربة من عام 1965 إلى العام 2006)، والتوزيع النمطي (ماهى العلاقة بين توزيع السكان، ومناطق تواجد المياه)، و السيناريوهات المتعلقة بالهيدرولوجيا (ماذا يحصل إذا زاد تغيُّر تدفق مياه الريّ في الأنبوب).

إن مالكولم ويلز يقول: «خذ بعيداً كل الحكومات والجيوش والصناعة وخذ المواصلات وخذ أيضاً السيارات والمدن والمستشفيات والمدارس والمكتبات. خذ بعيداً الكهرباء والملابس والأدوية والشرطة، خذ كل شيء واترك لنا المزروعات الخضراء وسوف يحيى معظمنا، ولكن إذا أخذت المزروعات فسوف نموت جميعاً».

- برامج نظم المعلومات الجغرافية تفي بمتطلبات ال"BIM" لتقاسم البيانات بين مختلف المقاولين والعمل على مناطق مختلفة من المشروع لتبسيط دورة حياة المشروع منذ البداية.) وتتيح هذه التقنية لمديري المشاريع تصور طبقات كل مبنى على الفور واستدعاء معلومات المشروع ذات الصلة بما في ذلك أجهزة الجوال المُستخدمة في الموقع.
- يمكن أيضا تقاسم المعلومات ذات الصلة والمركزة مع جميع أصحاب المصلحة من خلال التطبيقات واللوحات.

- دمج تقنيات نمذجة معلومات البناء ونظم المعلومات الجغرافية سيُحسن قدرات تصميم المشروع ويُقلل المخاطر من خلال تحسين تدفق المواد من البداية إلى النهاية، وتوافر الموارد والجدولة أثناء الإنشاء.



استخدام أدوات ArcGIS desktop لاستكشاف كيفية تصميم مفهوم لإعادة تطوير الحضرية في الحي

خصائص GIS الرئيسية:

- خرائط وتصورات للبيانات الجغرافية
- أدوات تحليل مكاني لتحديد الأنماط والعلاقات
- قدرات إدارة البيانات للمجموعات الكبيرة من البيانات

أشهر البرامج ال GIS :

- QGIS

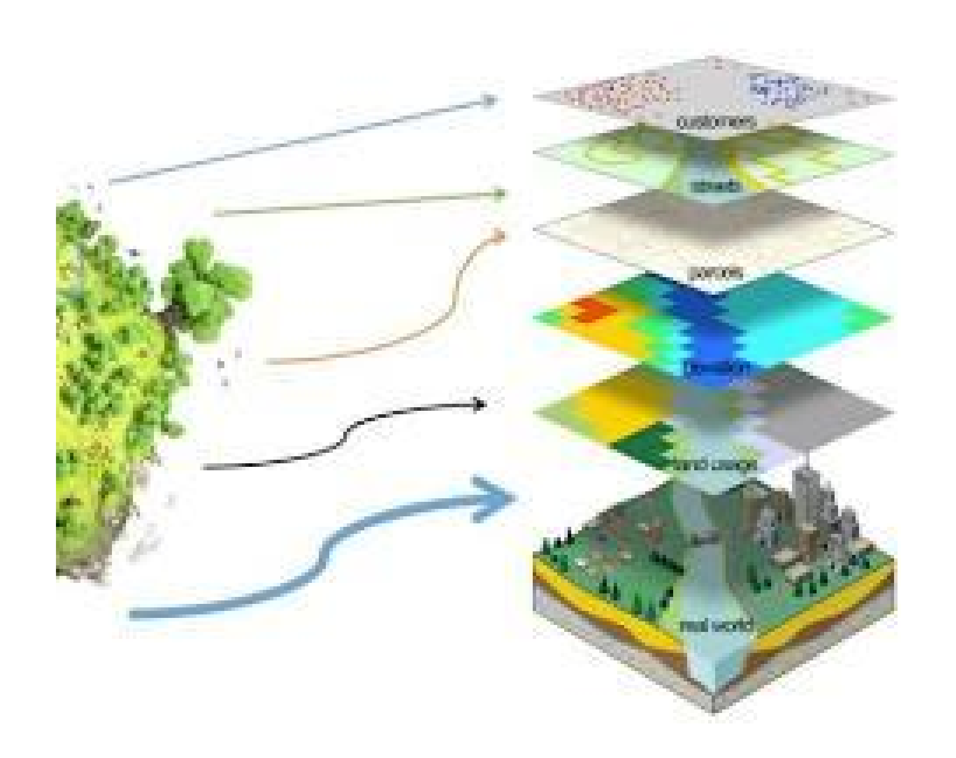
- يعتبر برنامج QGIS أحد أشهر منصّات أنظمة المعلومات الجغرافية المفتوحة المصدر، وذو امكانيات عالية ومتقدمة وينافس في إمكانياته برمجيات ESRI.

- Quantum GIs

- وهو برنامج صغير يسمح للمستخدم بتهيئة و إنشاء الخرائط على الحاسوب الشخصي، كما يدعم العديد من صيغ البيانات المكانية مثل ESRI ShapeFile, geotiff.

- ArcGIS
  - عبارة عن مجموعة برامج تعمل كمنصة متكاملة الهدف منها إدارة وتكامل، ومشاركة البيانات الجغرافية، وكذلك القيام بالتحليل المكاني، وعرض النتائج على شكل خرائط احترافية.
- أيضاً ArcExplorer - ArcInfo - ArcSDE- ArcIMS - ArcView من شركة ESRI * GeoMedia Professional من شركة Intergraph

مثال على برنامج GIS:



esi.edu.sa Esi

برنامج نظام المعلومات الجغرافية (GIS)

الاختلافات الرئيسية بين BIM و GIS:

الميزة	BIM	GIS
التركيز	المباني والبنية التحتية	المعلومات الجغرافية
البيانات	مكونات وأنظمة المبنى	البيانات المكانية (مثل الخرائط والإحداثيات والميزات)

حالات الاستخدام	التصميم والبناء والتشغيل والصيانة	تحليل الموقع والتخريط والتخطيط واتخاذ القرار
أمثلة على البرامج	Revit و ArchiCAD و Navisworks	ArcGIS و QGIS و MapInfo

تكامل BIM و GIS

على الرغم من أن BIM و GIS لهما تركيزات أساسية مختلفة، إلا أنه يمكن دمجهما لتوفير رؤية شاملة للمباني والبنية التحتية في سياقها الجغرافي. يمكن أن يكون هذا التكامل مفيدًا للمجالات التالية:

- التخطيط الحضري [1]

- إدارة البنية التحتية "هي مجموعة آليات تسهم في تطوير الأداء الهندسي لمهندسي البلديات والوزارات إدارة عمليات الصيانة لمكونات شبكات البنية التحتية) الطرق ، الجسور ، شبكات التغذية ، شبكات الصرف الصحي ، وشبكات تصريف مياه الأمطار (على أسس متكاملة ودقيقة .[2]

  فوائد إدارة البنية التحتية : 1 -الصرف الأفضل للميزانية . 2 -قرارات مبررة على أسس منطقية . 3 -تقييم شامل لمكونات البنية التحتية . 2 -التنسيق بين أعمال الصيانة للخدمات المختلفة . 5 -التخطيط الاستراتيجي ألعمال الصيانة .

- إدارة الأصول
- الاستجابة للكوارث
- تقييم الأثر البيئي

أمثلة على تكامل BIM و GIS:

- يمكن استخدام BIM و GIS لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للمناطق الحضرية. يمكن استخدام هذه النماذج لتخطيط وتطوير المدن بشكل أكثر فعالية.
- يمكن استخدام BIM و GIS لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للبنية التحتية الحيوية. يمكن استخدام هذه النماذج لتقييم المخاطر والتخطيط للاستجابة للكوارث.
- يمكن استخدام BIM و GIS لإنشاء سجلات أصول شاملة للمباني والبنية التحتية. يمكن استخدام هذه السجلات لتحسين إدارة الأصول واتخاذ قرارات مستنيرة.

بشكل عام، يمكن أن يكون تكامل BIM و GIS أداة قيمة لمجموعة متنوعة من التطبيقات. يمكن أن يساعد في تحسين الكفاءة واتخاذ القرار وإدارة الأصول.

هل يُغني ال BIM عن GIS؟

---

[1] تفعيل البعد الثقافي والاجتماعي والنفسي في إطار عملية تشكيل البعد الحضري للسكان
ينبغي الاستناد إلى البحوث النفسية في أي عملية للتخطيط والتصميم الحضري وذلك بسبب التأثيرات السلبية للحروب وفترة الحصار على نفسية المواطن البصري. وهنا ينبغي تشكيل فرق عمل بحثية يشترك فيها المهندس المعماري والحضري ومتخصصي علم النفس الاجتماع وقيادات المناطق التي يجري فيها التطوير والشخصيات المدنية الهامة. وتتناول الدراسات الجانب النفسي للمجتمع وامكانية تفعيل المجتمع في مهام رفع روح الانتماء للمدينة بتفعيل نظرية التحقيق المقدر " Inquiry Appreciative " والتي من خلالها يتم التغطية على الذكريات المؤلمة المرتبطة بالماضي والتي هي جزء من الاحتياجات الى مساحة الطموح المرتبطة بالمستقبل المشرق وما يطمح له عبر ذاكرة التخيل التفاعلي الإبداعي المقارن
تفعيل الثقافة الحضرية المجتمعية عبر تعميق مفاهيم ترتبط بالثقافة البيئية للسكان والتي تكاد تنعدم عند المواطنين اليوم عبر التنظير المبرمج للمفاهيم البيئية الحضرية وطرح مواضيع تتناول جودة الحياة والبيئة الحضرية المستدامة والنظافة وغيرها من مفاهيم المرتبطة بجودة الحياة في المدينة وذلك عبر تفعيل الندوات التفاعلية وكذلك عند طالب المدارس والجامعات والمؤسسات المدنية

[2] الكليب, م. عبد العزيز عبد الرحمن . " خبرة وزارة الأشغال العامة في إدارة خدمات البنية التحتية الهندسية " , الكويت , 2005 .

بالتأكيد لا . فنموذج الجسر أو الطريق في نموذج ال BIM لا يحتوى المعلومات والميزات التي تُشكل تعريف الطريق، أو الجسر لـ رسم الخرائط أو أغراض التحليل المكاني.

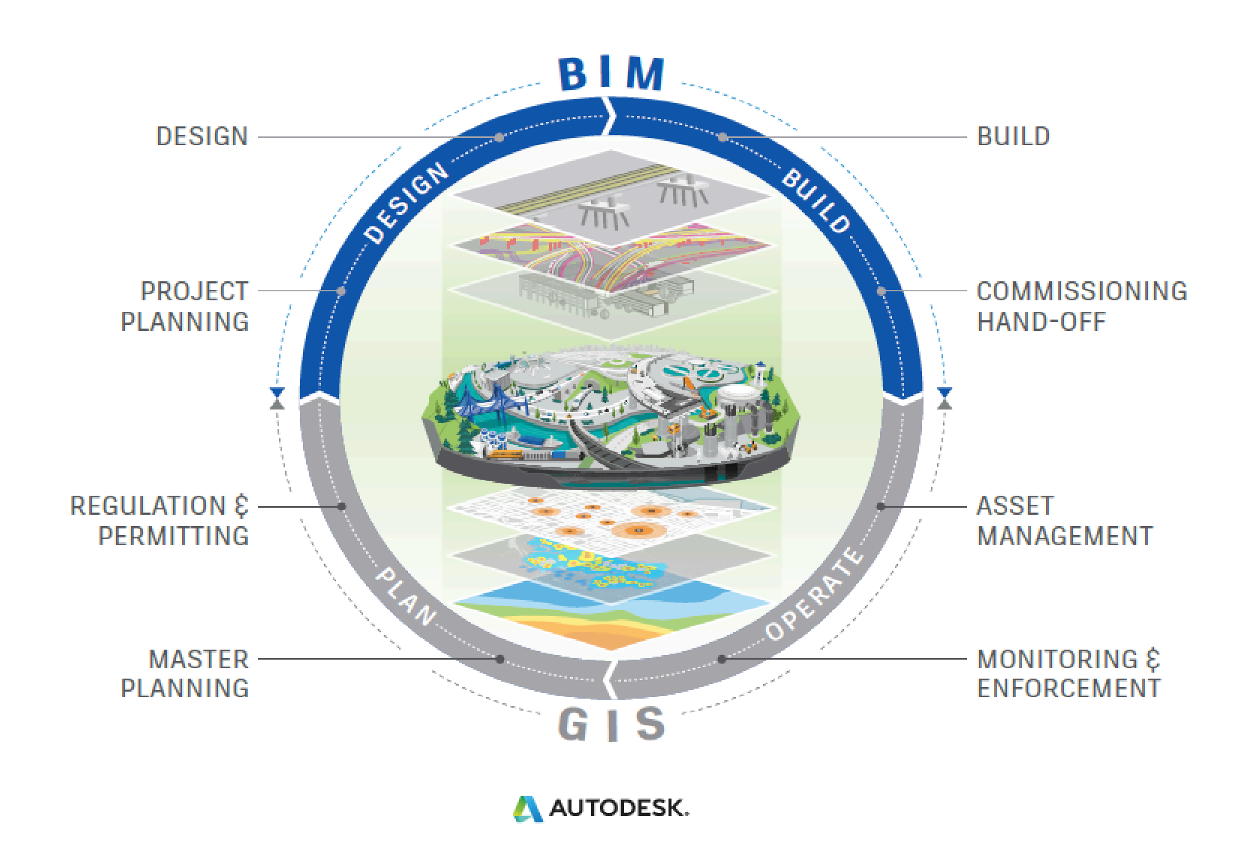
تفعيل الدمج بين النظامين الدمج بينهما

- يحدد تقرير عام 2004 الصادر عن المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا (NIST) بعنوان "تحليل تكلفة عدم قابلية التشغيل البيني غير الكافي في صناعة منشآت المرافق الأساسية الأمريكية" التكلفة السنوية للنفايات بسبب عدم قابلية التشغيل البيني بصورة كافية بين أنظمة CAD والبرامج الهندسية والحاسوبية في صناعة البناء والتشييد إلى 15.8 مليار دولار، وكان هذا الرقم فقط لصناعة البناء في الولايات المتحدة.
- يتم تعريف إمكانية التشغيل البيني كجانب هام من تكامل CAD-GIS.
- بالإضافة إلى هذا تكلف مشكلات التشغيل البيني حوالي 3.1% من متوسط إجمالي تكلفة المشروع

نمذجة معلومات البناء (BIM)	نظم المعلومات الجغرافية (GIS)
• تحسين عملية التصميم	• اختيار الموقع / التخطيط
• تصوّر ثلاثي الأبعاد (ثابت فقط)	• تحليل القص / التعبئة
• التنسيق بين التخصصات / كشف التصادم	• التقسيم – المباني / المساحات المفتوحة
• الكميات / الجداول	• تحليل الصرف
• خصم الكميات المأخوذة تلقائيا	• تخطيط الإخلاء
• تحليل الطاقة	• النقل – حركة المركبات
• وثائق البناء	• الأمن
• جدولة / محاكاة رباعية الأبعاد	
• إدارة بيانات دورة حياة البناء	

المصدر: (Deshpande, n.d)

ولهذا توجد جهود كبيرة للدمج بينهما فعلى سبيل المثال يمكن قراءة ملف Revit مباشرة في ArcGIS Pro، كما لو كان مكونًا من GIS ومن ثم يتم تحويله إلى تنسيقات GIS قياسية أخرى بطريقة يدوية


BIM
DESIGN
BUILD
PROJECT PLANNING
COMMISSIONING HAND-OFF
REGULATION & PERMITTING
ASSET MANAGEMENT
MASTER PLANNING
MONITORING & ENFORCEMENT
DESIGN
BUILD
PLAN
OPERATE
GIS
AUTODESK.

بدأت الجهود الأولية لتبادل الرسومات initial Graphics Exchange Specification (IGES)) بين البرامج في أواخر السبعينات من خلال تنسيق الرسم DXF والمواصفات الأولية للتبادل البياني كما يلي:

- اوتوكاد دي اكس اف AutoCAD DXF (تنسيق تبادل الرسومات)

- هو تنسيق ملف بيانات الكاد CAD والذي تم تطويره بواسطة شركة أوتوديسك لتمكين تبادل البيانات بين برنامج AutoCAD والبرامج الأخرى.
- إحداث التوصيف الأوليّ IGES) (Initial Graphics Exchange Specification في عام 1979 الذي دعمه المعهد الوطني الأمريكي للمعايير في عام 1981، وهو معيار صيغة ملف للبيانات الحاسوبية يحتوي على طيف واسع من الأشكال الهندسية الأساسية.
- في فرنسا طورت شركة Aerospatiale معياراً خاصاً بها اعتمدته هيئة المقاييس الفرنسية AFNOR حيثُ يستخدم نموذج معطيات مشابه للتوصيف الأوليّ للتبادل البياني.

- ثم ظهر المعيار STEP كمعيار مهم في مجال نمذجة المعلومات الضّرورية في دورة حياة أي مُنتَج و تبادل هذه المعلومات بين الأنظمة المختلفة.

- ثم تم إنشاء (التحالف الدولي للتشغيل البيني International Alliance for (IAI) Interoperability) عام 1994 كائتلاف بين 12 شركة أمريكية بدعوة من أوتوديسك لتقديم المشورة عن تطوير مجموعة C++ classes لدعم تطوير التطبيقات المتكاملة
- ثم تغير اسمها إلى building SMART وهي منظمة دولية غير ربحية تُدار من قبل أعضائها، تهدف إلى تحسين تبادل المعلومات بين تطبيقات البرمجيات المستخدمة في صناعة البناء والتشييد، وقد وضعت ((Industry Foundation Classes (IFCs) باعتبارها مواصفات محايدة ومفتوحة لنماذج معلومات البناء (BIM).

/http://buildingsmart.org

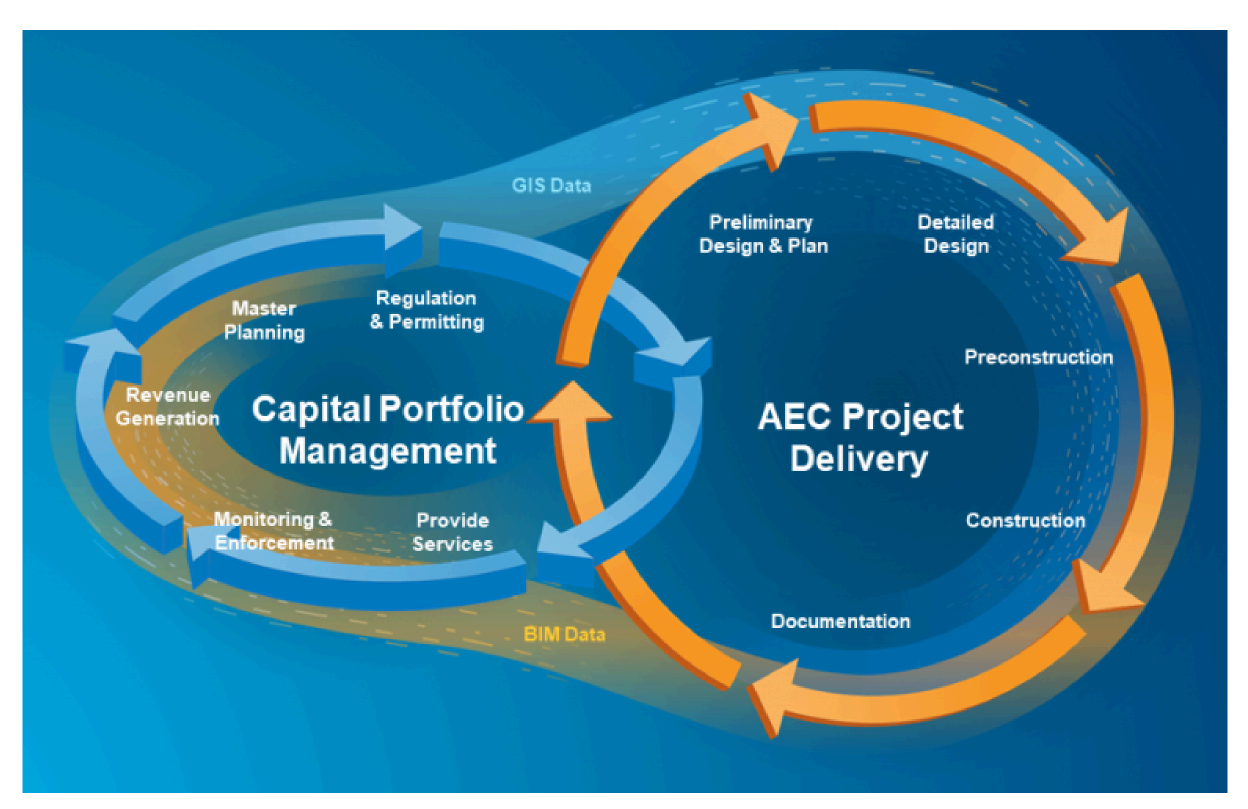
- يمكن الدمج الآن بين الـ BIM والـ GIS) من خلال . CityGML & IFC في نموذج البناء الموحد UBM(Unified Building Model(

- تعريف IFC :Industry Foundation Class

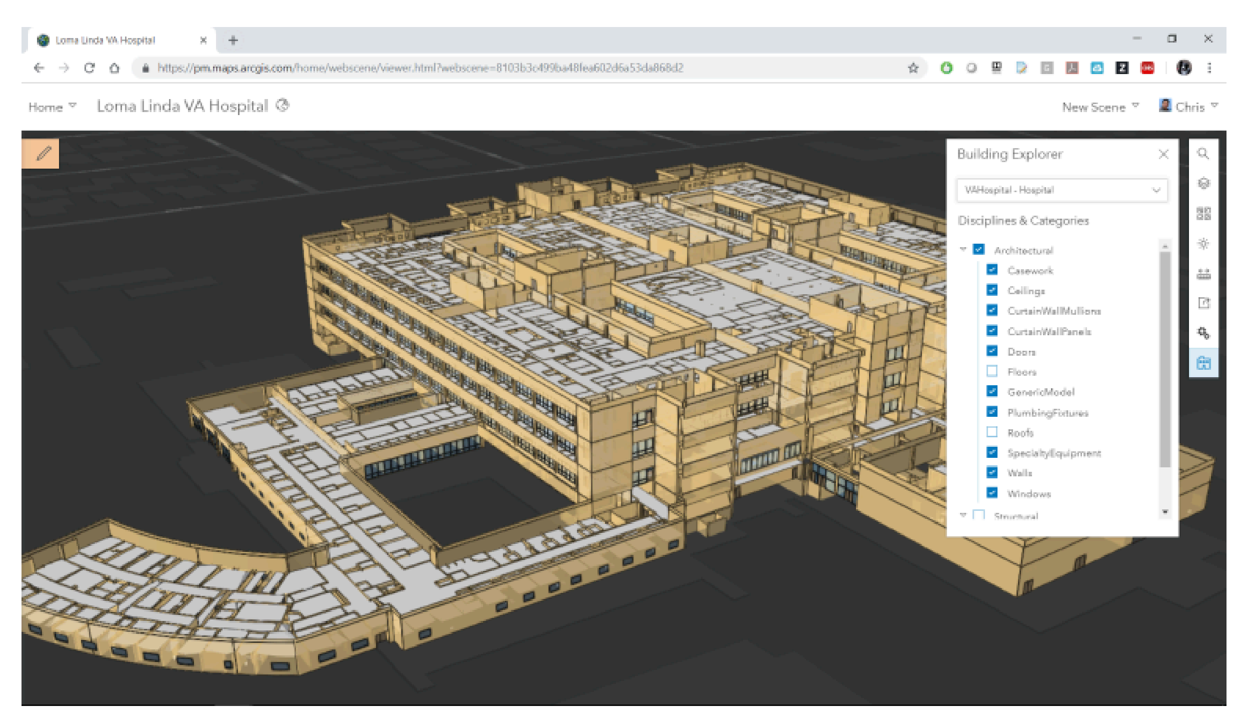
صيغة مفتوحة المصدر لتبادل المعلومات بين البرامج المختلفة تُقدِّم تمثيلاً رسمياً لمكونات البناء النموذجية (مثل الحائط والباب)، والسمات مثل (النوع، والوظيفة، والوصف الهندسي)، والعلاقات، والمزيد من ملخصات المفاهيم مثل الجداول وتكاليف البناء في شكل كيانات وعناصر.

- CityGML (صيغة مفتوحة المصدر لتبادل المعلومات حول المدن CITY Geography Markup Language) وضعتها (Open Geospatial Consortium (OGC وISO TC211) وهو يتكامل مع Industry Foundation Classes (IFC)
- arcgis نظام أساسي شامل لنظام المعلومات الجغرافية يتيح للمستخدمين جمع، وتنظيم، وإدارة توزيع المعلومات الجغرافية، وقادر على قراءة تنسيقات الأوتوكاد ودمجها في نظام المعلومات الجغرافية كالطبقات.

- والفوائد الرئيسية لهذه المعايير هي تخفيض التكاليف واختصار وقت التسليم و الأثر البيئي الإيجابي، فضلًا عن تحسين الإتصال والإنتاجية والجودة، فهي تُتيح لفريق العمل من اتخاذ قرارات أكثر وأفضل في مرحلة مبكرة من دورة حياة مرفق مبنى.
- بناء القدرات يضمن لفريق العمل أن مهنة صناعة الإنشاءات على دراية بمرفق مبني قبل إنشائه وطوال دورة حياته بأسرع وقت ممكن و بموثوقية.



- الغرض من دمج BIM-GIS هو تمكين سير العمل workflows للأصول وإدارتها.
- لا توجد عمليات فصل منفصلة ومحددة بوضوح بين هذين العملين.



نموذج بيم داخل نظام المعلومات الجغرافية (GIS)

عند تحقق التكامل بين الـ BIM والـ GIS تتوفر المعلومات الكافية لمُتخذ القرار، ويُسهّل تحويل المدينة لمدينة ذكية.

فيما يلي بعض الأمثلة على كيفية استخدام BIM و GIS في إعادة الإعمار:

- التخطيط: يمكن استخدام BIM و GIS لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للمناطق المتضررة. يمكن استخدام هذه النماذج لتقييم الأضرار وتحديد أولويات إعادة الإعمار.
- التصميم: يمكن استخدام BIM و GIS لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للمباني والبنية التحتية الجديدة. يمكن استخدام هذه النماذج لتحسين التصميم والبناء وإدارة المخاطر.
- التنفيذ: يمكن استخدام BIM و GIS لمراقبة تقدم مشاريع إعادة الإعمار. يمكن استخدام هذه البيانات لتحديد أي تحديات أو تأخيرات واتخاذ الإجراءات المناسبة.
- المراقبة: يمكن استخدام BIM و GIS لمراقبة أداء المباني والبنية التحتية الجديدة. يمكن استخدام هذه البيانات لتحديد أي مشكلات محتملة وإجراء الإصلاحات اللازمة.

فيما يلي خطوات نموذج يربط بين BIM و GIS في إعادة الإعمار:

1. مرحلة الإعداد:

في هذه المرحلة، يتم تحديد أهداف إعادة الإعمار، وتحديد البيانات التي سيتم تبادلها، واختيار أدوات وتقنيات التكامل المناسبة.

2. مرحلة التحويل:

في هذه المرحلة، يتم تحويل البيانات من BIM إلى GIS أو العكس. يمكن إجراء هذا التحويل يدوياً أو باستخدام أدوات تحويل متخصصة.

3. مرحلة الربط:

في هذه المرحلة، يتم ربط البيانات المحولة من BIM و GIS ببعضها البعض. يمكن إجراء هذا الربط باستخدام أدوات وتقنيات مختلفة، مثل قواعد البيانات، أو تطبيقات GIS.

4. مرحلة النشر:

في هذه المرحلة، يتم نشر البيانات المحولة والمرتبطة في تطبيقات GIS أو BIM. يمكن إجراء هذا النشر باستخدام أدوات وتقنيات مختلفة، مثل تطبيقات الويب، أو تطبيقات الأجهزة المحمولة.

فيما يلي بعض الفوائد المحتملة لاستخدام BIM و GIS في إعادة الإعمار:

- تحسين كفاءة العمليات: يمكن أن تساعد BIM و GIS في تقليل التكاليف وتقليل الأخطاء وتقليل وقت البناء.
- اتخاذ قرارات أكثر استنارة: يمكن أن تساعد BIM و GIS في تحسين التخطيط والتصميم والتنفيذ والمراقبة.
- تحسين سلامة السكان: يمكن أن تساعد BIM و GIS في ضمان سلامة السكان أثناء إعادة الإعمار.

فيما يلي بعض التحديات المحتملة لاستخدام BIM و GIS في إعادة الإعمار:

- تكامل البيانات: قد يكون من الصعب تكامل بيانات BIM و GIS بشكل فعال.
- التكاليف: قد تكون أدوات وتقنيات BIM و GIS مكلفة.
- نقص المهارات: قد يكون هناك نقص في المهارات المتخصصة اللازمة لاستخدام BIM و GIS في إعادة الإعمار.

بشكل عام، يمكن أن تكون تكاملات BIM و GIS أداة قيمة في إعادة الإعمار. يمكن أن تساعد هذه التقنيات في تحسين كفاءة العمليات واتخاذ قرارات أكثر استنارة وتحسين سلامة السكان.

يمكن للمهندسين الاستفادة بشكل أساسي من استخدام الخرائط الجغرافية[3] المكانية في البيئات الرقمية لتحديد الأماكن التي تحتاج بشكل عاجل إلى إعادة بناء. على الرغم من أن تكنولوجيا التوأم الرقمي والميتافيرس قد تم تطبيقها في مشاريع ضخمة على مستوى عالمي، إلا أنها لم تنتشر بشكل كافي في سياقات الطوارئ الإنسانية.

[3] فلسطين لها موقعها الجغرافي على طول شرق المتوسط لها موقع رئيسي بين آسيا وأفريقيا، ولها طابع محدد كمكان مقدس لليهودية والمسيحية و الإسلام تسمح الارتفاعات، التي تتراوح من 394 مترًا تحت مستوى سطح البحر إلى 1400 متر على السلسلة الجبلية الموازية للساحل، بوجود . تشكل الجبال طبيعة الأراضي الفلسطينية وتتحكم في المناخ وهطول الأمطار. أثرت العديد من التأثيرات على الأرض الفلسطينية، وحدثت أنشطة معمارية واسعة النطاق خلال حكم القوى الأجنبية مثل الرومان، الصليبيون أو المماليك أو العثمانيون. على الرغم من أن هذه الأنشطة تكشف عن خصائص محلية قوية، إلا أنها ذات أصل أجنبي. . اقتصرت العمارة الفلسطينية المستقلة على المباني السكنية والمباني الدينية والعامة المتواضعة. يمكن ملاحظة تأثير الجغرافيا في اعتماد أنواع معينة من البناء والأشكال المعمارية والتوجه وترتيب المباني. صياغة المخطط والارتفاعات وبساطة الكتل وعادة الإنشاءات المكونة من طابق واحد أو طابقين ناتجة إلى حد كبير عن الظروف السائدة في المناطق الجغرافية الرئيسية الثلاث في البلاد: المنطقة الساحلية، المرتفعات ووادي الأردن

توفر التوائم الرقمية لمشهد غزة فرصة لتحديد المسار الأمثل لتوريد وتسليم مواد البناء، بالإضافة إلى التخطيط التشغيلي حتى مستوى الشارع. ومن خلال البيئة الرقمية، يمكن لفرق العمل من مختلف أنحاء العالم التعاون معًا باستخدام تقنيات الواقع الافتراضي.

تشجع طبيعة التوأم الرقمي الشفافية، حيث يتعين على جميع المشاركين الموافقة على أي تغييرات في البنية التحتية. كما ينبغي أن تعطى الأولوية للاستفادة من بدائل الخرسانة، نظرًا لتأثيرها البيئي السلبي وتحديات إعادة استخدام الركام الخرساني.

يمكن للابتكارات في مجال البنية التحتية، مثل المنازل المطبوعة ثلاثية الأبعاد واستخدام النفايات لإنتاج بدائل خرسانية، أن تسهم في تعجيل عملية إعادة بناء غزة وتعزيز قدرتها على مواجهة تحديات التغير المناخي.

يجب أن تتضمن الجهود الرامية إلى إعادة بناء غزة سياسات لإنهاء الصراع وتلبية احتياجات جميع الأطراف المعنية. وعلى الرغم من تقدير الأمم المتحدة لتكلفة عملية الإعمار، فإن تحديد من سيتحمل الفاتورة يبقى مسألة حاسمة للدبلوماسية الدولية.

يجب على القادة الدوليين في مجال تطوير البنية التحتية والسياسة العامة التخطيط بنشاط لتنفيذ عملية إعادة البناء بطرق تعزز الأمن وتحسن معيشة السكان المحليين، وذلك من خلال تبني تكنولوجيات جديدة والتفكير الإبداعي.

باستخدام التحسينات في النهج واستغلال التكنولوجيات الجديدة، يمكن تعزيز عمليات إعادة البناء بشكل فعال ومرن، مما يساهم في تحسين الظروف الإنسانية وتعزيز الصمود في وجه التحديات المستقبلية.

open street map

يمكن استخدام خرائط OpenStreetMap في عدة طرق لمساعدة في تقييم الأضرار وتنسيق الجهود الإنقاذية في غزة أو أي منطقة أخرى تعرضت لكوارث. إليك بعض الطرق التي يمكن أن تُفيد:

1. تحديد الأضرار: يمكن للأفراد والمنظمات رصد وتحديد الأضرار على الأرض من خلال تحميل صور الأقمار الصناعية أو الصور التي يتم التقاطها بواسطة الطائرات بدون طيار ومقارنتها مع بيانات OpenStreetMap لتحديد الأماكن التي تم تضررها.
2. تعيين الموارد: يمكن استخدام OpenStreetMap لتعيين الموارد اللازمة للمناطق المتضررة مثل المستشفيات، ومراكز الإغاثة، ومحطات الشرطة، ونقاط توزيع المساعدات، وما إلى ذلك، لتنسيق الجهود الإنقاذية بشكل أفضل.
3. تحديث البيانات: يمكن للمتطوعين والمنظمات تحديث بيانات OpenStreetMap ليعكسوا التغييرات الناتجة عن الكوارث، مثل تدمير البنية التحتية أو تغييرات في الطرق والمباني.
4. توعية الجمهور: يمكن استخدام خرائط OpenStreetMap لتوعية الجمهور حول الأماكن المتضررة والمناطق الآمنة، ولعرض معلومات حول كيفية الوصول إلى الخدمات الأساسية مثل المياه والطعام والرعاية الطبية.
5. التخطيط للمستقبل: يمكن استخدام البيانات الموجودة في OpenStreetMap للمساعدة في تخطيط إعادة الإعمار وتعزيز المقاومة للكوارث في المستقبل.

عمليا، يمكن للأفراد والمنظمات استخدام واجهة برمجة التطبيقات (API) لـ OpenStreetMap للوصول إلى البيانات وتحديثها وتحليلها بشكل مخصص وفقًا لاحتياجاتهم المحددة في استجابتهم للكوارث.

خريطة الشارع المفتوحة (openstreetmap) واختصاراً (OSM) هو مشروع تعاوني يهدف إلى إنشاء خرائط منشورة برخصة حرة، تُرسم الخرائط بطريقة جمع البيانات الجغرافية بالمسح الأرضي باستخدام مستقبلات نظام التموضع العالمي المحمولة، وكذلك بالاستعانة بمصادر حرة أخرى، يمكن للمستخدمين تحرير المسارات والطرق وتحديثها من خلال وسائل التحرير المتاحة ويقدم OSM خريطة أساس للعديد من تطبيقات إدارة المدن والهندسة البيئية والنمذجة ثلاثية الأبعاد

خريطة الشارع المفتوحة هي خريطة تعرض معلومات عن المدن والشوارع بشكل تفاعلي ومفتوح المصدر. يتيح هذا النوع من الخرائط للمستخدمين القدرة على العثور على معلومات محددة بسهولة وبسرعة، وبالإضافة إلى ذلك يمكن للمستخدمين تحرير وإضافة معلومات جديدة إلى الخريطة.

المرادف لـ OpenStreetMap هو Google Maps
وهما منصتان إلكترونيتان تحتويان على خريطة الأساس للعالم كاملاً للبيانات المكانية والمعلومات الجغرافية والفارق الجوهري بينهما أنك في Google Maps تدخل البيانات وتساهم في إنجاز الخريطة دون مقابل وعندما تحتاج لبيانات Google Maps ستشتريها منهم يعني ترخيصهم تجاري وليس حراً أو مجانيّاً .
أما Open Street Map واختصارها OSM فهي تقوم على فكرة تحضير الخرائط بشكل جماعي وتشاركي و تطوعي لتقدم بشكل مجاني البيانات المكانية والمعلومات الجغرافية حول خريطة العالم بأسره ولجميع بقاع الأرض والتي قام المساهمون والناشطون بإدخالها مسبقاً، فرض اليوم OSM نفسه واحتل مكانة خاصة لدى المتخصصين والمهتمين وأصبح أكثر انتشاراً واستخداماً مقارنةً بالمنصات الأخرى، حيث أنه من المتوقع أن يسهم بشكل كبير في عملية التحول الرقمي لتحقيق التنمية المستدامة وتطوير المدن (توطيد مفهوم المدن الذكية وإنترنت الأشياء)

استخدامها في جهود الإغاثة

أثناء كارثة زلزال هاييتي سنة 2010 استخدم متطوعو OSM و Crisis Commons صور الخرائط المتاحة لوضع خرائط للطرق والمباني ومخيمات اللاجئين في مدينة بورتوبرنس في غضون يومين، فبنوا " أكمل خريطة رقمية لطرق هاييتي" حسب وصف صحيفة نيويورك تَايْمز

(/https://gadgetwise.blogs.nytimes.com/2010/01/27/digital-help-for-haiti)

واستخدمت هذه الخريطة منظمات إغاثة وعون عديدة، منها البنك الدولي ومجمع الأبحاث الأوروبي ومكتب تنسيق جهود الإغاثة ومعهد الأمم المتحدة للتدريب و البحوث وغيرها.

https://www.youtube.com/playlist?list=PLNMim060_nUJBibv97w-SfqGMjQCDc6xT

مفهوم العمران المُستدام

يُعرف العمران المُستدام بأنه نهج تنموي يهدف إلى خلق بيئة حضرية تلبي احتياجات الأجيال الحالية ولا تؤثر سلبًا على قدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها. يتضمن العمران المُستدام مفهوم استدامة البناء والتصميم المعماري، وكذلك استخدام مواد صديقة للبيئة وزيادة الكفاءة الطاقوية في المباني. كما يشمل تحسين جودة الماء والهواء وتشجيع استخدام وسائل النقل الخضراء في المدينة. يهدف العمران المُستدام إلى خفض التأثيرات السلبية لعمليات الإعادة إلى أقصى حد ممكن، مع تحقيق التوازن بين التطور الحضري والحفاظ على الموارد الطبيعية للأجيال المستقبلية.

أهمية العمران المُستدام في عمليات إعادة الإعمار

تُعدّ العمليات الجديدة لإعادة الإعمار لاستدامة البنية التحتية والتخطيط الحضري ضرورة حالية في ظل التغيرات المناخية والضرورة الملحة للحفاظ على الموارد الطبيعية.

يساهم العمران المُستدام في إعادة الإعمار في تقليل انبعاثات الكربون وحفظ المياه والأراضي، كما يحسن جودة الهواء وصحة السكان. بالإضافة إلى ذلك، يؤدي العمران المستدام إلى تشجيع التنمية الاقتصادية وخلق فرص عمل جديدة في قطاعات مختلفة مثل الطاقة المتجددة[4] والتكنولوجيا البيئية.

بعض طرق تحقيق الاستدامة والحلول الخضراء مذكورة أدناه.

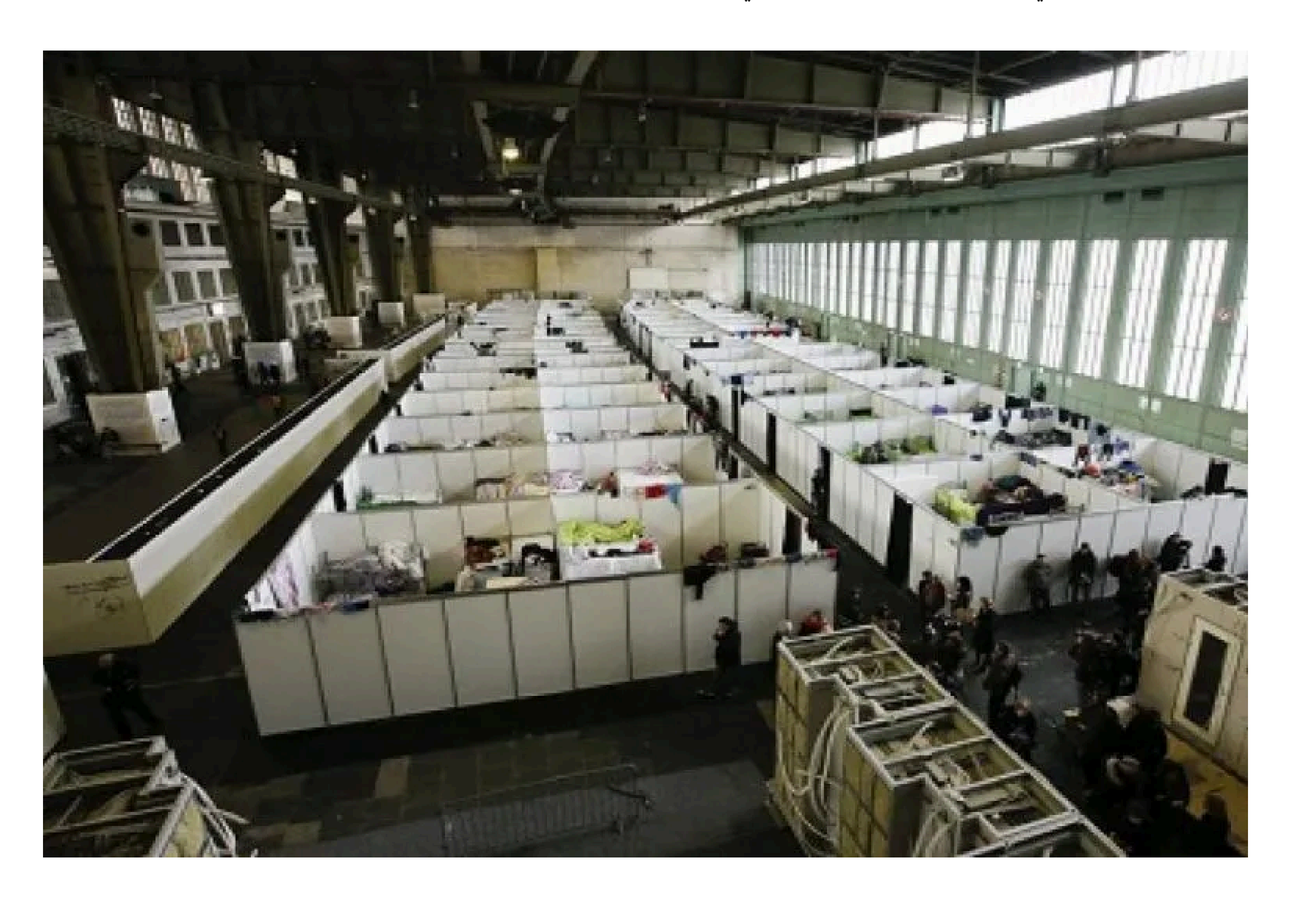
1. إعادة الاستخدام التكيفي للمبنى المهجور

يمكن إعادة استخدام المباني التي خدمت غرضها في الماضي وتم التخلي عنها الآن لإعادة تأهيل المجتمعات النازحة. (تاهيل : عمليات و اجرائات تهدف للبناء بشكل افضل بعية الاستغلال الامثل للموارد و الطاقات و الامكانيات)

ومن الأمثلة الجيدة على هذا المفهوم -

[4] الطّاقة المتجددة هي الطّاقة المُستَمّدة من الموارد الطبيعية التي لا تنفذ وتتجدد باستمرار مثل الرياح والمياه والشمس المتوفرة في معظم دول العالم، كما يمكن إنتاجها من حركة الأمواج والمد والجزر أو من طاقة حرارية أرضية وابتكارات أخرى، وهي تختلف أساسا عن الوقود الأحفوري من بترول وفحم وغاز الطبيعي، فلا تنشأ عن الطّاقة المتجددة عادةً مخلّفات الوقود الأحفوري الضارّة للبيئة مثل تلك المؤدية لزيادة الاحتباس الحراري كثنائي أكسيد الكربون (CO2)؛ باستثناء استخدام الوقود الحيوي لتوليد الطاقة من مواد نباتية، حيث أنه بالرغم من أن مخلفاتها تزيد الاحتباس الحراري إلا أنها يمكن أن تكون مستدامة، فيعتبرها الاتحاد الأوروبي والأمم المتحدة كطاقة متجددة. كما أن الطاقة المتجددة لا تشمل استخدام الوقود النووي متجنبة المخلفات الذرية الضّارة النّاتجة عن المفاعلات النوويّة. حالياً أكثر إنتاج للطّاقة المتجددة يُنتج في محطات القوى الكهرمائية بواسطة السّدود العظيمة أينما وجدت الأماكن المناسبة لبنائها على الأنهار ومساقط المياه، وتستخدم تقنيات توليد الطاقة التي تعتمد على الرياح والطّاقة الشمسيّة على نطاق واسع في البلدان المتقدّمة وبعض البلدان النّامية؛ فمؤخرا أصبحت وسائل إنتاج الكهرباء باستخدام مصادر الطّاقة المتجددة أمرا مألوفاً، وهناك بلدان عديدة وضعت خططاً لزيادة نسبة إنتاجها للطّاقة المتجددة بحيث تغطي احتياجاتها من الطّاقة بنسبة 20% من استهلاكها عام 2020. إتّفق معظم رؤساء الدّول على مواجهة الاحترار العالمي عبر الحد من انبعاث الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي في الأعوام القادمة تبعا لبروتوكول كيوتو وذلك لتجنب التّهديدات الرئيسيّة لتغيّر المناخ بسبب التلوث واستنفاد الوقود الأحفوري، بالإضافة للمخاطر الاجتماعية والسّياسية للوقود الأحفوري والطّاقة النووية.
الطاقة البديلة الناتجة من المصادر الطبيعية، التي لها طابع متجدد مثل الشمس والرياح.
حسب وكالة الطاقة الدولية بأنها الطاقة المشتقة من الظواهر الطبيعية المتكررة أو المستمرة، الناتجة بدورها عن منظومة الكون وبشكل أساسي من الشمس، كطاقة الرياح والطاقة الشمسية وطاقة الكتلة الحية، وكذلك من الأرض كالطاقة الجيوحرارية والطاقة الكهرومائية، إضافة إلى طاقة المحيطات أو ما يسمى المد والجزر الناتجة عن حركة القمر.
وحسب تعريف أوبك بي الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، بمعنى أنيا الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد باستمرار ولا يمكن أن تنفذ.

أ. أكبر ملجأ للاجئين في ألمانيا داخل مطار تمبلهوف في برلين.





أزمة اللاجئين- مخيم اللاجئين في مطار تمبلهوف

واستنادا إلى الإحصاءات الرسمية، وصل في عام 2015 أكثر من مليون لاجئ إلى ألمانيا على أمل حياة أفضل. نظرًا لقلة أماكن الإقامة في مدن مثل برلين، توفر البلدية ملاجئ مؤقتة للاجئين بمنظور مختلف تمامًا عن إعادة استخدام مطار تمبلهوف في برلين الذي تم إغلاقه.

ب. سكن القرية الأولمبية المهجورة من قبل اللاجئين في تورينو



تم تصميم القرية الأولمبية، التي تسمى الآن Ex-Moi، في البداية كجزء من مشروع للتحول الحضري في تورينو مع نقل الاستدامة

النوايا. وفي وقت لاحق، تم إعادة استخدامه كمأوى للاجئين. كان عدد اللاجئين أكثر من 1000 شخص من ما يقرب من 30 مجموعة عرقية مختلفة، مع عدد كبير من النساء والأطفال ويسكنون في المباني الأربعة في المكان.

معايير واستراتيجيات المباني الخضراء:

- الموقع
  - اختيار موقع تتوافر فيه الخدمات
  - تطوير الموقع من خلال زيادة المسطحات الخضراء
  - تحقيق الاستفادة القصوى من البيئة المحيطة
  - اعادة استخدام المبنى
  - توفر النقل الجماعي
  - التقليل من الجزر الحرارية(اسطح مزروعة - استخدام ألوان فاتحة)
  - عدم إنشاء المبنى في المحميات الطبيعية
  - تقليل التلوث الضوئي
- كفاءة الطاقة
  - الطاقة المتجددة(الشمس - الرياح)
  - استخدام نمذجة الطاقة
  - استخدام اجهزة كهربائية ذات كفاءة عالية
  - استخدام انارة تعمل على ترشيد الطاقة
  - مبدأ التصميم السلبي
- كفاءة استخدام وترشيد المياه
  - تقليل استخدام المياه الداخلي و الخارجي
  - استخدام المياه الرمادية
  - تخزين مياه المطر عبر تجميعها لتوفير مياه صحية للاستخدام المنزلي والزراعي
  - قياس استهلاك المياه على مستوى المبنى
- ادارة المخلفات و الموارد
  - إعادة استخدام مواد الموقع السابق
  - التقليل من مخلفات البناء
  - استخدام مواد محلية
  - إعادة تدوير المواد
  - فرز النفايات
  - منع استخدام مواد ملوثة و غير قابلة للتدوير
- جودة البيئة الداخلية
  - استخدام التهوية والإضاءة الطبيعية

الاعتبارات البيئية والمناخية الواجب مراعاتها في تصميم المباني والبنية التحتية في قطاع غزة:

- درجة الحرارة الصيفية: تتراوح بين 35-40 درجة مئوية.

- نسبة الرطوبة النسبية: تتراوح بين 50-75% صيفًا.

- كمية الأمطار السنوية: حوالي 300-400 مم.

- سرعة الرياح: تصل لأكثر من 40 كم/ساعة في الزوابع الترابية.

- معدل ارتفاع سطح البحر: 1-2 ملم سنويًا.

- توقع حدوث زلزال بقوة 6-7 درجات على مقياس ريختر كل 50-100 سنة.

- كثافة السكان: أكثر من 5000 نسمة/كم2.

- متوسط درجة حرارة المياه الجوفية: 22-25 درجة مئوية.

المراجع

- »»International Organisation for Standardisation (ISO), sustainable cities and communities; indicators for smart cities found here: https://www.iso.org/standard/69050.html
- »»British Standards Institute, smart city standards found here: https://www.bsigroup.com/en-GB/smart-cities/Smart-Cities-Standards-and-Publication/

- Delbrügger, T., Lenz, L.T., Losch, D. and Roßmann, J., 2017, September. A navigation framework for digital twins of factories based on building information modeling. In *2017 22nd IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA)* (pp. 1-4). IEEE.
- Dawkins, O., Dennett, A. and Hudson-Smith, A., 2018, January. Living with a Digital Twin: Operational management and engagement using IoT and Mixed Realities at UCL's Here East Campus on the Queen Elizabeth Olympic Park'. GISRUK.
- Patterson, E.A., Taylor, R.J. and Bankhead, M., 2016. A framework for an integrated nuclear digital environment. *Progress in Nuclear Energy*, *87*, pp.97-103.
- محاضرة المدن الذكية https://www.youtube.com/watch?v=4fQT-mC4jRM
- سباق الامم https://youtu.be/PSYqBCCCZeM
- درويش، حنان & شعبان، فادي, "النمذجة الإجرائية ثلاثية الأبعاد للمدن في بيئة أنظمة المعلومات الجغرافية باستخدام ESRI CityEngine," مجلة جامعة البعث 2017 , vol. 39, no. 11, .
- درغام، ديما. المحمود، لبابة.(2018). التكامل بين أنظمة CAD & GIS (الجزء الأول). تحويل مخططات الأوتوكاد إلى بيئة أنظمة المعلومات الجغرافية باستخدام برنامجي ArcGIS & QGIS. قسم الهندسة الطبوغرافية، كلية الهندسة المدنية، جامعة تشرين، 2017-2018.
- د. عباس، إياد. نظم المعلومات الجغرافية. اللاذقية : جامعة تشرين-كلية الهندسة المدنية، 2017.
- 1. B. Cohen, "Urbanisation in developing countries: Current trends, future projections, and key challenges for sustainability," Technol. Soc., vol. 28, no. 1, pp. 63–80, 2006.
- 2. U. Nations, World Population Prospects: The 2012 Revision, Highlights and Advance Tables (Working Paper No. ESA/P/WP. 228). New York: United Nations Publications, 2013.
- 3. G. K. Heilig, "World urbanisation prospects the 2011 revision," U. N. Dep. Econ. Soc. Aff. DESA Popul. Div. Popul. Estim. Proj. Sect. N. Y., 2012.
- 4. A. Anjomshoaa, F. Shayeganfar, A. Mahdavi, A. Tjoa (2014). Toward Constructive Evidence of Linked Open Data in AEC Domain, E-Work and E-Business in Architecture, Engineering and Construction, Proceedings of the European Conference on Product and Process Modelling 2014 (ECPPM 2014)
- 1. B. Cohen, "Urbanization in developing countries: Current trends, future projections, and key challenges for sustainability," Technol. Soc., vol. 28, no. 1, pp. 63–80, 2006.
- 2. U. Nations, World Population Prospects: The 2012 Revision, Highlights and Advance Tables (Working Paper No. ESA/P/WP. 228). New York: United Nations Publications, 2013.

- 3. G. K. Heilig, “World urbanization prospects the 2011 revision,” U. N. Dep. Econ. Soc. Aff. DESA Popul. Div. Popul. Estim. Proj. Sect. N. Y., 2012.
- 4. A. Anjomshoaa, F. Shayeganfar, A. Mahdavi, A. Tjoa (2014). Toward Constructive Evidence of Linked Open Data in AEC Domain, E-Work and E-Business in Architecture, Engineering and Construction, Proceedings of the European Conference on Product and Process Modelling 2014 (ECPPM 2014)
- Karimi, Hassan A., and Burcu Akinci. CAD and GIS integration . CRC Press, 2009.
- El Meouche, Rani, M. Rezoug, and Ihab Hijazi. "Integrating and managing BIM in GIS, software review." International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences 2 (2013): W2.